



Universidad de Cuenca
Facultad de Ciencias Médicas
Carrera de Medicina

**Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos con insuficiencia
respiratoria aguda, Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019**

Proyecto de investigación previa a la
obtención del título de Médico

AUTORES: Diana Marisol Berrezueta Rodríguez

CI: 0105631220

Correo: dianaberrezueta2@gmail.com

Erika Anabel Regalado Cevallos

CI: 0106456460

Correo: erikaregalado2@gmail.com

DIRECTOR: Dr. Hernán Marcelo Aguirre Bermeo

CI: 0103406419

ASESOR: Dr. Hernán Marcelo Aguirre Bermeo

CI: 0103406419

Cuenca – Ecuador

23 - febrero - 2021

RESUMEN

Antecedentes: aproximadamente el 40% de pacientes críticos ingresan por insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y requieren altas concentraciones de oxígeno para mantener estables sus funciones vitales. En la actualidad, la oxigenoterapia de alto flujo (OAF) ha demostrado disminuir las necesidades de ventilación mecánica.

Objetivo general: describir el uso de OAF en pacientes críticos con IRA, ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) e intermedios del Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en un período de seis meses, 2019.

Metodología: se realizó un estudio descriptivo, transversal, que incluye reportes de 45 pacientes críticos que presentan IRA, ingresados en UCI e intermedios, que utilizaron OAF por un tiempo superior a 24 horas. Los datos fueron tabulados y analizados en SPSS versión 25, utilizando distribución de frecuencias, medidas de tendencia central (media) y dispersión (desvío estándar).

Resultados: se encontró predominio del sexo masculino con el 55.6%, con una edad media de 49,04 años, enfermedad pulmonar crónica (EPOC) como antecedente patológico con el 22,2%, la principal causa de ingreso fue IRA con el 84,4%, el 91,1% presentaban un grado de IRA severa, el 6,7% de los pacientes fueron intubados previamente al uso de OAF y posterior al uso de alto flujo, el 4,4% necesitaron ventilación mecánica.

Conclusión: la mayoría de los pacientes presentaron una menor necesidad de ventilación mecánica frente al alto porcentaje que presentaban IRA severa y con adecuados niveles de tolerancia a la oxigenación de alto flujo.

Palabras Clave: oxígeno. Insuficiencia respiratoria. Hipoxia. Terapia por inhalación de oxígeno.



ABSTRACT

Background: approximately 40% of critically ill patients are admitted for acute respiratory failure (ARF) and require high concentrations of oxygen to maintain stable vital functions. Currently, high-flow nasal cannula (HFNC) has shown to decrease the need for mechanical ventilation.

General objective: to describe the use of HFNC in critically ill patients with ARF, admitted to the intensive care unit (ICU) and intermediate care units of the “Vicente Corral Moscoso” Hospital, in a period of six months, 2019.

Methodology: a descriptive, cross-sectional study was carried out, which includes reports of 45 critically ill patients with ARF, admitted to the ICU and intermediate patients, who used HFNC for a time greater than 24 hours. The data was tabulated and analyzed in SPSS version 25, using frequency distribution, measures of central tendency (mean) and dispersion (standard deviation).

Results: a male predominance was found with 55,6%, with a middle age of 49,04 years, chronic lung disease (COPD) as a pathological antecedent with 22,2%, the main cause of admission was ARF with 84,4%, 91,1% presented a degree of severe ARF, a 6,7% of the patients were intubated prior to the use HFNC and after the use of high flow, the 4,4% required mechanical ventilation.

Conclusion: most of the patients presented a lower need for mechanical ventilation compared to the high percentage that presented severe ARF and with adequate tolerance levels to high-flow oxygenation.

Key Words: oxygen. Respiratory failure. Hypoxia. Oxygen inhalation therapy.

ÍNDICE

Contenido

RESUMEN	1
Antecedentes:	1
Objetivo general:	1
Metodología:	1
Resultados:	1
Conclusión:	1
Palabras Clave:	1
Background:	2
General objective:	2
Methodology:	2
Results:	2
Conclusion:	2
Key Words:	2
ÍNDICE	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS	6
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR	7
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR	8
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	9
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	10
DEDICATORIA	11
DEDICATORIA	12
AGRADECIMIENTO	13
AGRADECIMIENTO	14
DECLARACIÓN DE NO CONFLICTO DE INTERESES	15
DECLARACIÓN DE NO CONFLICTO DE INTERESES	16
CAPÍTULO I	17
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 JUSTIFICACIÓN	19
CAPÍTULO II	20
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	20
2.1 Fisiología de la respiración	20



2.2 Insuficiencia respiratoria aguda	20
2.2.1 Definición:	20
2.2.2 Clasificación	21
a) Insuficiencia respiratoria hipoxémica:	21
b) Insuficiencia respiratoria hipercápnic:	21
a) Insuficiencia respiratoria hipercápnic aguda:	22
b) Insuficiencia respiratoria crónica:	22
c) Insuficiencia respiratoria crónica agudizada (IRCA):	22
a) Insuficiencia respiratoria aguda leve o hipoxemia:	22
b) Insuficiencia respiratoria aguda moderada o lesión pulmonar aguda:	22
c) Insuficiencia respiratoria aguda severa o síndrome de dificultad respiratoria	22
2.2.3 Fisiopatología	23
Insuficiencia respiratoria hipoxémica:	23
Insuficiencia respiratoria hipercápnic:	23
2.3 Ventilación de alto flujo	24
2.3.1 Concepto	24
2.3.2 Mecanismo de acción	24
2.3.3 Efectos fisiológicos y beneficios	24
2.3.4 Indicaciones clínicas	25
• Insuficiencia respiratoria aguda:	25
• Insuficiencia respiratoria aguda en pacientes inmunocomprometidos:	26
• Postcirugía cardíaca:	27
• Preintubación:	27
• Postextubación:	28
• Insuficiencia cardíaca	28
• Urgencias médicas:	28
• Cuidados paliativos:	28
2.3.5 Ventajas	28
2.3.6 Efectos secundarios y/o complicaciones	29
2.3.7 Destete	29
2.4 Índice ROX	29
CAPÍTULO III	31
3. OBJETIVOS:	31
3.1 OBJETIVO GENERAL	31



3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
CAPÍTULO IV	32
4. DISEÑO METODOLÓGICO	32
4.1 TIPO DE ESTUDIO:	32
4.2 ÁREA DE ESTUDIO:.....	32
4.3 UNIVERSO Y MUESTRA:.....	32
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	33
4.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	34
4.6.1 Método:	34
4.6.2 Técnicas:.....	34
4.6.3 Instrumentos:.....	34
4.7 PROCEDIMIENTO:.....	34
4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS:	35
4.9 ASPECTOS ÉTICOS	35
CAPÍTULO V.....	36
5. RESULTADOS.....	36
CAPÍTULO VI	53
6. DISCUSIÓN	53
7.1 CONCLUSIONES	58
7.2 RECOMENDACIONES	60
CAPÍTULO VIII	61
8 BIBLIOGRAFÍA.....	61
CAPÍTULO IX: ANEXOS.....	66
Anexo 1: Operacionalización de variables.....	66
Anexo 2: Hoja de recolección de datos.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Frecuencia de uso de oxigenoterapia de alto flujo según sexo y edad. HVCM. Cuenca. Abril – septiembre. 2019	36
Tabla 2 Frecuencia de antecedentes patológicos y no patológicos, de pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo. HVCM. Cuenca. abril - septiembre. 2019.....	37
Tabla 3 Frecuencia de días de hospitalización previos al ingreso a UCI en pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo, HVCM, Cuenca - Ecuador, abril - septiembre. 2019.....	39
Tabla 4 Motivo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos o intermedios y área perteneciente de los pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.	40
Tabla 5 Grado de insuficiencia respiratoria al ingreso del paciente a UCI y previo al uso de oxigenoterapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.....	41
Tabla 6 Intubación previa al uso de oxigenoterapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.	42
Tabla 7 Frecuencia del estado nutricional en los pacientes que usaron oxígeno terapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.....	42
Tabla 8 Datos descriptivos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes previo a su colocación de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.....	44
Tabla 9 Frecuencia de pacientes que requirieron drogas vasopresoras, antipsicóticos, opioides entre otros previo a su colocación de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.....	45
Tabla 10 Datos descriptivos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes 2 horas posteriores al retiro de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.	46
Tabla 11 Datos descriptivos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes 24 horas posteriores al retiro de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.	47
Tabla 12 Frecuencia de pacientes que requirieron drogas vasopresoras, antipsicóticos, opioides entre otros a las 24 horas de retiro de oxígeno terapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.	49
Tabla 13 Frecuencia de los días en los que permanecieron los pacientes con oxígeno terapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.	50
Tabla 14 Frecuencia de los días en los que permanecieron los pacientes en la unidad de cuidados intensivos e intermedios. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.....	51
Tabla 15 Frecuencia de la necesidad de intubación en pacientes que permanecieron con oxígeno terapia de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos e intermedios. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.....	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

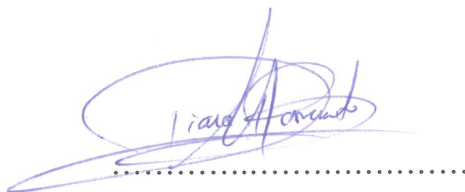
Ilustración 1 Frecuencia de uso de oxigenoterapia de alto, según sexo. HVCM. Cuenca. 2019	36
Ilustración 2 Motivo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos o intermedios. HVCM. Cuenca - Ecuador. 2019.	40
Ilustración 3 Frecuencia del estado nutricional en los pacientes que usaron oxígeno terapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.	43

CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Diana Marisol Berrezueta Rodríguez, autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación: “OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN PACIENTES CRÍTICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, 2019”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de febrero de 2021.



Diana Marisol Berrezueta Rodríguez

CI: 0105631220

CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Erika Anabel Regalado Cevallos, autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación: “OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN PACIENTES CRÍTICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, 2019”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de febrero de 2021.



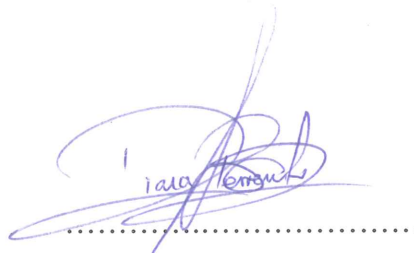
Erika Anabel Regalado Cevallos

CI: 0106456460

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Diana Marisol Berrezueta Rodríguez, autora del proyecto de investigación “OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN PACIENTES CRÍTICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, 2019”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 23 de febrero de 2021.



Diana Marisol Berrezueta Rodríguez

CI: 0105631220

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Erika Anabel Regalado Cevallos, autora del proyecto de investigación “OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO EN PACIENTES CRÍTICOS CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA, HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, 2019”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 23 de febrero de 2021.



.....
Erika Anabel Regalado Cevallos

CI: 0106456460



DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado para cada una de las personas que me han apoyado a lo largo de este camino, a quienes me han apoyado con palabras de aliento y ánimo para no desistir, para quienes han estado en la buenas y malas junto a mí y a quienes por una u otra razón fueron parte de mi vida y de mis logros o apoyo en las derrotas. Para mi familia, amigos/as, mejores amigos/as quienes más que eso son como mis hermanos/as, para cada uno de ellos ya que este trabajo es por y para ustedes, así como para mis ángeles en el cielo, quienes me cuidan y protegen desde lo alto.

Diana Marisol Berrezueta Rodríguez



DEDICATORIA

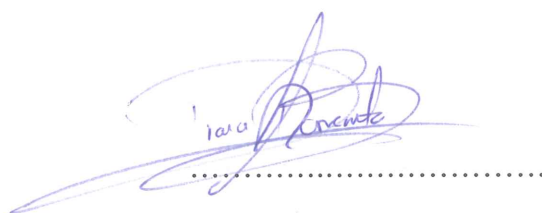
Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico esta tesis, a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante, en especial a mi madre quien jamás me ha dejado sola y pese a todas las adversidades y obstáculos a estado junto a mí. También a mis docentes, amigos, compañeros y a mi tutor quienes hicieron posible culminar esta meta.

Erika Anabel Regalado Cevallos

DECLARACIÓN DE NO CONFLICTO DE INTERESES

Yo, Diana Marisol Berrezueta Rodríguez, con CI: 0105631220, autora del proyecto de investigación “Oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos con insuficiencia respiratoria aguda, Hospital “Vicente Corral Moscoso”, 2019” declaro no tener ningún tipo de conflicto de interés, ni ninguna relación económica, personal, política, interés financiero, ni académico que pueda influir en nuestro juicio. Declaro, además, no haber recibido ningún tipo de beneficio monetario, bienes ni subsidios de alguna fuente que pudiera tener interés en los resultados de esta investigación.

Manifiesto que se encuentra con la correspondiente aprobación para la realización de este proyecto de investigación por los departamentos pertinentes.



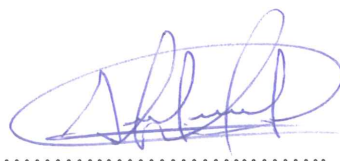
Diana Marisol Berrezueta Rodríguez

CI: 0105631220

DECLARACIÓN DE NO CONFLICTO DE INTERESES

Yo, Erika Anabel Regalado Cevallos, con CI: 0106456460, autora del proyecto de investigación “Oxígeno terapia de alto flujo en pacientes críticos con insuficiencia respiratoria aguda, Hospital “Vicente Corral Moscoso”, 2019” declaro no tener ningún tipo de conflicto de interés, ni ninguna relación económica, personal, política, interés financiero, ni académico que pueda influir en nuestro juicio. Declaro, además, no haber recibido ningún tipo de beneficio monetario, bienes ni subsidios de alguna fuente que pudiera tener interés en los resultados de esta investigación.

Manifiesto que se encuentra con la correspondiente aprobación para la realización de este proyecto de investigación por los departamentos pertinentes.



Erika Anabel Regalado Cevallos

CI: 0106456460

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios y a nuestra madre y protectora, ya que sin ellos no podría haber llegado hasta donde estoy, sin su bendición y protección, son mi mayor guía y fortaleza.

A mi familia, por su apoyo, porque de una u otra forma supieron ser mi pilar y soporte para estos largos años de lucha por una meta, en especial para mi padre, gracias infinitas por todo su ayuda y por estar en las buenas y en las malas siendo un gran motor.

A mis amigos/as por quienes, y con quienes me he mantenido en pie de lucha, con quienes he reído y llorado y a la vez me han apoyado e impulsado a seguir adelante, a quienes les debo tanto y les estaré infinitamente agradecida por cada palabra y consejo dado. A mi compañera de tesis, Erika, por haber sido la impulsadora para que pueda surgir este proyecto y por los momentos compartidos.

A nuestro director y tutor de tesis, a quien le debemos tanto por su apoyo y paciencia con nosotras, por sus enseñanzas y ayuda para poder salir adelante con este proyecto de investigación.

Finalmente, y no menos importantes, agradezco a cada una de las personas que estuvieron en mi camino, con una mano amiga, una palabra bondadosa o una gentil sonrisa detrás de cada uno de los trabajadores de mi querida facultad y de mi amado hospital, ya que de una u otra forma fueron una gran ayuda en cada momento de mi vida y de este proceso de titulación.

Diana Marisol Berrezueta Rodríguez



AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia; padres, hermanos, abuelos, tíos, primos y a las personas que confiaron en mí, a mi tutor el Dr. Hernán Aguirre por todos los conocimientos brindados y por el apoyo, a mi compañera de tesis, Diana, quien, a pesar de los momentos de angustia o preocupación, de enojos y alegrías me acompañó en el camino e hizo posible este logro y finalmente y más importante agradezco a Dios por permitirme seguir creciendo como profesional.

Erika Anabel Regalado Cevallos

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) es un soporte respiratorio no invasivo diseñado para administrar 30-60 L/min de una mezcla caliente y humidificada de aire y oxígeno a través de puntas nasales diseñadas específicamente. La OAF se empleó por primera vez en recién nacidos prematuros y pacientes pediátricos; los ensayos clínicos aleatorizados grandes recientes han promovido su uso en adultos con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda (IRHA) (1,2).

Se ha propuesto que la OAF puede proporcionar varios beneficios a los pacientes críticos, mediante diversos mecanismos de acción, entre estos se encuentran el mantenimiento de una fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) constante, la generación de una presión espiratoria final positiva (PEFP o PEEP por sus siglas en inglés, positive end expiratory pressure, la que se utilizará en la presente investigación será PEFP), la reducción del espacio muerto anatómico, la mejora de la depuración mucociliar y la reducción del trabajo respiratorio (3). Al realizar estos mecanismos de acción se ejercen diversos efectos en el sistema respiratorio, incluido un mejor intercambio de gases, menor esfuerzo respiratorio y homogeneidad de la ventilación (4). Por lo tanto, los pacientes respiran más cómodamente como resultado de una disminución del trabajo respiratorio (2,4).

Debido a estos efectos, la OAF es muy versátil y fácil de usar, por lo que puede usarse en diferentes espacios hospitalarios siempre con monitorización continua. Estudios previos han demostrado que en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda severa la OAF mejora los desenlaces clínicos, disminuyendo las necesidades de intubación orotraqueal (3).

Muy poco se conoce sobre complicaciones con el uso de esta modalidad de ventilación, los pocos efectos secundarios que se conocen es que el uso excesivo de esta modalidad puede llevar a retrasos en la intubación, así como daño de la mucosa o piel por mala colocación de las cánulas nasales o poco cuidado y mantenimiento de los mismos (5,6).

A pesar de contar con respaldo científico, en nuestro medio carecemos de información real sobre el uso de la OAF y su influencia en los desenlaces clínicos. Los datos de este estudio pueden servir para investigaciones posteriores y para la realización de protocolos clínicos para un correcto uso de esta modalidad en el área hospitalaria crítica.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) se ha convertido en una terapia cada vez más popular para insuficiencia respiratoria, estudios actuales han determinado los efectos de este dispositivo en la fisiología respiratoria y su impacto en los resultados clínicos (7).

Una de las grandes ventajas de la ventilación de alto flujo sobre las demás modalidades de ventilación no invasiva e invasiva es la administración de altas concentraciones de oxígeno al paciente para garantizar un suministro estable de FiO_2 a los alvéolos, así como de administrar un aire caliente y humidificado a través de las puntas nasales, que da una mayor comodidad al paciente y un aclaramiento efectivo de la vía aérea, optimizando la conductancia del flujo de aire lo que reduce el coste metabólico de la respiración (2).

A diferencia de las cánulas y máscaras nasales de bajo flujo que solo soportan la oxigenación, la cánula nasal de alto flujo tiene una gran ventaja que es producir un flujo continuo que mejora el aclaramiento de CO_2 , lo cual reduce el espacio muerto anatómico. El alto flujo continuo utilizado mejora el trabajo respiratorio, mejora la transferencia de gas y aumenta los volúmenes pulmonares (7).

Dentro del área clínico quirúrgica es frecuente que algunos de los pacientes requieran ser ingresados a las unidades de cuidados intensivos (UCI) o cuidados intermedios con insuficiencia respiratoria aguda y necesiten el apoyo ventilatorio ya sea de medios invasivos o no invasivos, es por ello que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la frecuencia de uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos con insuficiencia respiratoria aguda en las unidades de cuidados intensivos y cuidados intermedios del Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) es una patología frecuente en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Existen múltiples causas de la IRA, desde descompensaciones de patologías respiratorias crónicas, contusiones pulmonares por traumatismos, postoperatorios de cirugía de resección pulmonar, sepsis de origen respiratorio por neumonías comunitarias o asociadas a cuidados sanitarios o bien por el desarrollo de un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) asociado a otras patologías extrapulmonares (8).

Según un metaanálisis realizado por médicos del Reino Unido durante el año 2016, mediante el uso de nueve ensayos (2,507 sujetos) que incluyó un total de 2,112 sujetos, se observó que en cuanto a la mortalidad 1,006 pacientes tratados con OAF, 60 (5,9%) murieron, en comparación con 90 de los 1,106 (8,1%) tratados con la atención habitual. Mientras que en los datos de intubación se incluyeron un total de 2,507 sujetos. De los 1.207 pacientes tratados con OAF, 119 (9.9%) fueron intubados en comparación con 204 de los 1.300 (15.7%) que recibieron terapias de oxígeno convencionales o ventilación no invasiva (VNI). Con estos resultados se observó que no se detectaron diferencias en la mortalidad o la intubación en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con OAF en comparación con la atención habitual (9).

El presente estudio forma parte de la investigación realizada sobre el uso de oxigenoterapia de alto flujo en las unidades de cuidados intensivos y cuidados intermedios del Hospital Vicente Corral Moscoso designada con el título de **“Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”**, dirigida por el director de este protocolo.

En el Ecuador y en Latinoamérica no existen estudios sobre el uso actual de la OAF, es por esto que los resultados obtenidos en el presente estudio nos proporcionarán información real sobre el uso de la OAF en nuestro medio, en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Además, podrá proporcionar herramientas para la realización de futuros estudios en nuestro país.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 Fisiología de la respiración

El pulmón es un órgano cuya función primordial es el intercambio de gases, oxigenación de la sangre y eliminación de dióxido de carbono, lo cual cumple a través del aire ambiente inspirado y es conducido a través de las vías aéreas inferiores (tráquea, bronquios y bronquiolos), o también llamado el espacio muerto, hasta el alvéolo pulmonar, que es la unidad funcional (10). El alvéolo está rodeado de capilares pulmonares. La sangre que circula por estos capilares está separada del aire del alvéolo (el cual es una mezcla del aire inspirado con el vapor de agua y otros gases presentes en las vías aéreas) por una membrana extremadamente delgada, la membrana alvéolo-capilar, que permite el intercambio de gases por el fenómeno denominado difusión (10).

La sangre llega a los capilares del corazón derecho, que es responsable de recibir la sangre venosa del cuerpo; las arterias pulmonares distribuyen la sangre al pulmón y esta entra en contacto con el aire o gas del alvéolo. Se produce entonces el intercambio de gases por el proceso de difusión, y la sangre es eyectada ya oxigenada por las venas pulmonares para entrar al corazón izquierdo, desde donde es distribuida a los tejidos del cuerpo por el bombeo del ventrículo izquierdo (10).

2.2 Insuficiencia respiratoria aguda

2.2.1 Definición:

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) es un padecimiento producido por cualquier situación que altere la capacidad del pulmón para conservar la oxigenación arterial o la eliminación del dióxido de carbono (CO_2) alterando el intercambio gaseoso y la distensibilidad de los pulmones, llevando a la hipoxemia y fatiga muscular respiratoria (11). Cuando en reposo, vigilia y respirando aire ambiente, la presión arterial de oxígeno (PaO_2 o PO_2) es menor de 60 mmHg y/o la presión arterial de CO_2 (PaCO_2 o PCO_2) es mayor de 45 mmHg (12).

Los valores normales para la PCO_2 oscilan entre 35 a 45 mmHg a nivel del mar (12), mientras que para ciudades que se encuentran sobre el nivel del mar como por ejemplo: Bogotá que está situada en la cordillera Oriental de los Andes a 2.640 metros sobre el nivel del mar (msnm) y es la tercera capital más alta de América del Sur después de La Paz, Bolivia (3.600 m) y Quito,

Ecuador (2.800 m), los valores normales de PCO_2 varían según el sexo, siendo así para los hombres va desde 28,3 a 38,7 mmHg y en mujeres varía según la edad, así, mujeres de 18 a 45 años varía entre 26,3 a 35,9 mmHg y en mujeres de 46 a mayores de 60 años varía entre 29,4 a 39,8 mmHg (13). El aumento de la PCO_2 por encima de 45 mmHg se considera hipercapnia y la disminución del mismo por debajo de 35 mmHg se define como hipocapnia (12). Así también existen otras variaciones de los valores gasométricos en ciudades sobre el nivel del mar como lo es la PaO_2 que en hombres de 18 a 39 años es de $67,3 \pm 4,3$ mmHg, de 40 a 59 años es de $66,2 \pm 3,9$ mmHg y en hombres mayores a 60 años es de $63,3 \pm 4,7$ mmHg, mientras que en mujeres varía de igual manera según la edad, así, en mujeres de 18 a 39 años es de $68,5 \pm 4,7$ mmHg, de 40 a 59 años es de $64,6 \pm 4,8$ mmHg y en mujeres mayores de 60 años es de $60,1 \pm 5,5$ mmHg. El pH tanto para hombres como para mujeres se mantiene en valores entre 7,39 a 7,47, en ciudades sobre el nivel del mar, por tanto el bicarbonato (HCO_3) es de 19,1 a 24,7 para hombres desde los 18 años hasta mayores de 60 años, mientras que para mujeres varia de 18 a 45 años va desde 18,0 a 23,2 y en mujeres de 46 a mayores de 60 años va desde 19,6 a 25,6 (13). Así como la saturación de oxígeno pueden encontrarse valores normales desde $90,1 \pm 2,9\%$ a $93,7 \pm 1,5$ en mujeres y de $91,7 \pm 2,0$ a $93,3 \pm 1,3$ en hombres, según la edad, debido a la altura y la disminución de la presión de oxígeno (13).

Se puede sospechar la existencia de una IRA por la presencia de síntomas y signos de hipoxemia y/o hipercapnia, ya sea: disnea, desorientación, taquipnea, obnubilación, incoordinación toracoabdominal y movimientos aleteantes debidos a la presencia de asterixis. Además cianosis, taquicardia, hipertensión arterial, en fases avanzadas hipotensión y bradicardia, agitación, pulso paradójico, etc., en presencia de pacientes diagnosticados de enfermedades pulmonares agudas o crónicas agudizadas o procesos extrapulmonares agudos o crónicos agudizados que potencialmente puedan desarrollar IRA (12).

2.2.2 Clasificación

Según la fisiopatología se clasifica en:

- a) **Insuficiencia respiratoria hipoxémica:** se define por una PO_2 menor a 60 mmHg con una PCO_2 normal o baja (14,15).
- b) **Insuficiencia respiratoria hipercápica:** presenta PCO_2 mayor a 50 mmHg, generalmente se asocia a PO_2 disminuida respirando aire ambiente (FiO_2 21%) (14,15).

Según el tiempo de evolución se clasifica en:

- a) **Insuficiencia respiratoria hipercápnica aguda:** se desarrolla en minutos u horas, por lo que el pH es menor a 7,30 (14,15).
- b) **Insuficiencia respiratoria crónica:** se desarrolla en días, permitiendo que se produzca la compensación renal generando retención de bicarbonato, lo que elevaría los valores del pH mayor a 7,45 (14,15).
- c) **Insuficiencia respiratoria crónica agudizada (IRCA):** es aquella que se produce en pacientes que tienen una insuficiencia respiratoria crónica, en el curso de la cual aparece un evento que la descompensa (12).

La distinción entre las formas aguda y crónica de la insuficiencia respiratoria hipoxémica no puede realizarse en base a los gases en sangre, pero pueden evidenciarse otros signos que sugieren hipoxemia crónica como la policitemia o el cor pulmonar (14).

La medición del gradiente alveolo-arterial de oxígeno, sirve como índice de la eficacia del intercambio gaseoso. Según la afectación de dicho gradiente, se puede distinguir entre insuficiencia respiratoria con gradiente normal que refleja afectación extrapulmonar o IR con gradiente elevado que refleja patología pulmonar (12), por tanto, la actitud terapéutica a tomar según el tipo de gradiente que se tenga (15).

El valor de AaPO₂ que se acepta como normal es de hasta 20 mmHg. Este valor puede variar con la edad y la altitud (15).

Con ayuda de datos gasométricos en un paciente con insuficiencia respiratoria aguda se puede clasificar también a esta en su momento en tres grados de severidad para el intercambio gaseoso, para ello usamos el índice Kirby o el cociente de la presión arterial de oxígeno para la fracción inspirada de oxígeno (índice PaFi) lo que predice el grado de lesión pulmonar (16–18).

- a) **Insuficiencia respiratoria aguda leve o hipoxemia:** cuando el valor del índice PaFi es menor o igual a 300 pero mayor a 200 (≤ 300 pero > 200) (19).
- b) **Insuficiencia respiratoria aguda moderada o lesión pulmonar aguda:** cuando el valor del índice PaFi es menor o igual a 200 pero mayor a 100 (≤ 200 pero > 100) (19).
- c) **Insuficiencia respiratoria aguda severa o síndrome de dificultad respiratoria aguda:** cuando el valor del índice PaFi es menor o igual a 100 (≤ 100) (19). En este grado de insuficiencia respiratoria las tasas de mortalidad son mayores.

2.2.3 Fisiopatología

Insuficiencia respiratoria hipoxémica: incapacidad del pulmón para oxigenar la sangre. Puede producirse por alguno de los siguientes mecanismos:

- a) **Shunt:** fracción de la sangre venosa que pasa a la circulación arterial sistémica sin haber pasado por unidades alveolares funcionantes (14). Pueden ser congénitos (malformaciones cardíacas o de los grandes vasos) o adquiridos (edema pulmonar cardiogénico: infarto agudo de miocardio (IAM), insuficiencia del ventrículo izquierdo, insuficiencia mitral, estenosis mitral, disfunción diastólica, o edema pulmonar no cardiogénico: sepsis, aspiración, distress, politraumatismo, pancreatitis, reacción a drogas, ahogamiento, neumonía, inhalación de gases (14,15).
- b) **Alteración de la relación ventilación/perfusión (V/Q):** las enfermedades con obstrucción respiratoria (enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma), compromiso intersticial (fibrosis, sarcoidosis, neumonía) u obstrucción vascular (tromboembolismo pulmonar (TEP), hipertensión pulmonar) suelen determinar anomalías regionales en la relación V/Q , que, a diferencia de lo que ocurre en el shunt, responden a un aumento de la FIO_2 aumentando la PaO_2 (14,15).

Tanto el shunt como la alteración de la relación V/Q producen un aumento del gradiente alveolo arterial de oxígeno, mayor a 15 mmHg (14,15).

- c) **Disminución del oxígeno en el aire inspirado:** grandes alturas, inhalación de gases tóxicos (14).
- d) **Hipoventilación:** este trastorno se acompaña de aumento de la $PaCO_2$ (14).
- e) **Alteración en la difusión:** intersticiopatías, suele mejorar con oxigenoterapia (14).

Insuficiencia respiratoria hipercápica:

- a) **Aumento de la producción de dióxido de carbono:** pueden precipitarlo la fiebre, sepsis, convulsiones (14,15).
- b) **Aumento del espacio muerto:** zonas ventiladas del pulmón que no son perfundidas (asma, EPOC, fibrosis pulmonar) (14,15).
- c) **Hipoventilación:** sistema nervioso central (SNC): drogas, alteraciones metabólicas, lesiones del tronco o la medula espinal, nervios periféricos: Guillain Barre (parálisis ascendente), botulismo, miastenia, esclerosis lateral amiotrófica (ELA), porfirias, trastornos musculares: polimiositis, distrofia muscular (14,15).

- d) **Pared torácica:** trauma, escoliosis severa, obesidad mórbida. Obstrucción respiratoria alta (14,15).

2.3 Ventilación de alto flujo

2.3.1 Concepto

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) consiste en la administración de oxígeno, el mismo que puede ser solo o mezclado con solución fisiológica y que va por encima del flujo pico inspiratorio del paciente, a través de una cánula nasal de silicona (20), permitiendo suministrar hasta 60L/min (5,21–23). El gas se modifica acondicionando la humedad y la temperatura a valores ideales (humedad relativa del 95-100% y temperatura 34- 40°C) (5,20,22).

2.3.2 Mecanismo de acción

La ventilación de alto flujo posee diversos mecanismos por los cuales actúa en el organismo del paciente para poder cumplir con sus objetivos. Estos son:

- Lavado y disminución del espacio muerto nasofaríngeo.
- Disminución de la dilución y de la resistencia inspiratoria para mejorar la oxigenación.
- El calentamiento adecuado y la humidificación de las vías aéreas están asociados con una mejor conformidad y elasticidad pulmonar en comparación con el gas seco y frío.
- Reduce el trabajo metabólico necesario para calentar y humidificar el aire externo, más frío y seco que la temperatura y humedad corporal.
- Aporta cierto grado de presión de distensión para el reclutamiento alveolar (5,20,24).

2.3.3 Efectos fisiológicos y beneficios

- Mejora la oxigenación mediante la disminución de dilución de oxígeno con el aire ambiente, reducción del espacio muerto, el incremento del volumen circulante y la formación de presión positiva en la vía aérea (25).
- Mejora el transporte mucociliar debido a la humidificación caliente del gas.
- Mejora la capacidad para la realización de actividades que requieran esfuerzo e incrementa el bienestar físico (21,24).
- Disminuye el esfuerzo respiratorio y por tanto disminuye la frecuencia respiratoria, así como mejora la oxigenación sanguínea (26).

Estos beneficios en el paciente son posibles debido a diversos factores como son:

- 1) Posibilidad de administrar niveles mayores de FiO_2 .
- 2) Aumento del aclaramiento del CO_2 debido a un mejor lavado del espacio muerto faríngeo.
- 3) Humidificación y calentamiento del oxígeno administrado, que evita lesiones de la mucosa respiratoria y facilita la expectoración de secreciones.
- 4) Buena aceptación por parte del paciente, sin limitaciones para comer, beber o hablar.
- 5) Posibilidad de ajustar el flujo de oxígeno a las demandas cambiantes del paciente.
- 6) Generación de una PEEP dependiente del flujo (hasta 7,4 cm H_2O a 60 L/min), con reducción de la resistencia respiratoria y mantenimiento de la apertura alveolar (27–29).

2.3.4 Indicaciones clínicas

La ventilación de alto flujo está indicada en diferentes áreas médicas debido a sus diversos mecanismos de acción y beneficios que brinda al paciente, las principales aplicaciones clínicas de la ventilación de alto flujo son:

- **Insuficiencia respiratoria aguda:** en un ensayo multicéntrico realizado en 5 unidades de cuidados intensivos y en la unidad de cuidados intermedios del centro médico de Tufts en Boston – Estados Unidos y la unidad de cuidados intensivos del hospital de Winchester – Estados Unidos, 2018, para evaluar el papel de la oxigenoterapia de alto flujo en comparación con el oxígeno estándar como terapia complementaria a la ventilación no invasiva, se incluyó 54 pacientes que habían recibido VMNI durante \geq 24 horas debido a insuficiencia respiratoria aguda. Los resultados se basaron en el tiempo total con y sin la VMNI, así como también por la comodidad y la disnea, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la tolerancia y efectos secundarios; los cuáles se obtuvieron así (5):

Tiempo total por paciente en VMNI (1315 vs 1441 min) y descansos (1362 vs 1196 min) y duración media de cada ruptura (520 frente a 370 min) fueron similares para terapia nasal de alto flujo y terapia con oxígeno estándar (5).

El puntaje de comodidad fue mayor en oxigenoterapia de alto flujo que en terapia con oxígeno estándar. La disnea, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno fueron similares en los dos casos, pero el aumento en la frecuencia respiratoria y la disnea observada con la terapia con oxígeno estándar durante las pausas no se observó que

ocurre con la OAF. Llegando así a la conclusión que, en comparación con terapia de oxígeno estándar, la OAF no redujo el tiempo en la ventilación no invasiva. Sin embargo, fue más cómodo y el aumento de la frecuencia respiratoria y la disnea observada con oxígeno estándar no se produjo con la terapia nasal de alto flujo. Por lo tanto, la OAF podría ser una alternativa adecuada al oxígeno estándar durante los descansos de la ventilación no invasiva (5).

En otro estudio realizado en Monza - Italia en el año de 2016, un estudio de tipo prospectivo aleatorizado cruzado, realizado en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda no intubada con $\text{PaO}_2 / \text{setFiO}_2 \leq 300$ mmHg ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital San Gerardo; se evaluó los efectos de la oxigenoterapia de alto flujo en el intercambio de gases, el esfuerzo inspiratorio, la ventilación minuto, el volumen pulmonar al final de la espiración, el cumplimiento dinámico y la homogeneidad de la ventilación, en 15 pacientes entre 46 y 74 años de edad, para lo cual al final de cada fase, se medían los gases en sangre arterial; esfuerzo inspiratorio y trabajo respiratorio mediante oscilaciones de presión esofágica y producto de tiempo de presión; los volúmenes pulmonares y la homogeneidad de la ventilación mediante tomografía de impedancia eléctrica (1).

En comparación con la máscara facial, la OAF mejoró significativamente la oxigenación y redujo la frecuencia respiratoria, el gradiente de presión esofágica y el producto de tiempo de presión. Durante la ventilación con OAF, la ventilación por minuto se redujo a una tensión arterial constante de CO_2 y pH; el volumen pulmonar al final de la espiración aumentó y el volumen corriente no cambió; la proporción de volumen corriente a gradiente de presión esofágica aumentó; finalmente, la distribución de la ventilación fue más homogénea (1).

Llegando así a concluir que, en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, la ventilación con alto flujo ejerce múltiples efectos fisiológicos, que incluyen un menor esfuerzo inspiratorio y un mejor volumen y cumplimiento pulmonar (1,2).

- **Insuficiencia respiratoria aguda en pacientes inmunocomprometidos:** debido a que la insuficiencia respiratoria es una de las principales causas de ingreso a la unidad de cuidados intensivos en pacientes inmunocomprometidos (30), se realizó un estudio aleatorizado en el 2017, en 29 unidades de cuidados intensivos de Francia y Bélgica con pacientes inmunocomprometidos que presentaban insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica para evaluar la mejor alternativa de oxigenación disminuyendo las tasas

altas de mortalidad. Entre los 374 pacientes incluidos en el estudio, 353 cumplieron con los criterios de inclusión. Se administró a 180 pacientes (51%) ventilación no invasiva. En última instancia, se necesitó ventilación mecánica invasiva en 142 pacientes (40,2%). La mortalidad en el día 28 fue del 22,6% (80 muertes). A lo largo de la estancia en la UCI, 127 pacientes (36%) recibieron oxígeno nasal de alto flujo mientras que 226 pacientes recibieron oxígeno estándar. Al final del estudio se concluyó que la oxigenoterapia de alto flujo en comparación con el oxígeno estándar no redujo las tasas de intubación o supervivencia en pacientes inmunocomprometidos con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda. Sin embargo, estos resultados podrían deberse a un bajo poder estadístico o factores de confusión desconocidos asociados con el análisis de subgrupos (31).

- **Postcirugía cardíaca:** en un meta-análisis realizado en la ciudad de Guangzhou en China, 2017, mediante motores de búsqueda como Embase, PubMed, Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados, las bases de datos de Wanfang, y la Infraestructura Nacional de Conocimiento de China se recolectaron de forma independiente los datos y se evaluó la calidad de cada estudio para llegar a determinar que el uso de la OAF reduce significativamente la necesidad de soporte ventilatorio en comparación con la ventilación por intubación orotraqueal, luego de que se incluyeran 495 pacientes quirúrgicos cardíacos adultos postextubación. No había diferencias significativas en la tasa de reintubación o tiempo de la estancia en la unidad de cuidados intensivos entre los 2 grupos, concluyendo así que se podía administrar de forma segura en adultos con cirugía cardíaca postextubación la ventilación de alto flujo (22).
- **Preintubación:** se determinó en un estudio de tipo prospectivo no aleatorizado realizado por Montanes Miguel et al., en Francia, 2015, realizado en 101 pacientes, de los cuales se tuvo un grupo control con preoxigenación con bolsa reservorio y un grupo de intervención con oxigenoterapia de alto flujo, que la saturación de oxígeno durante la intubación orotraqueal fue mayor con la ventilación de alto flujo. Los pacientes con OAF presentaron menos episodios de hipoxemia grave. Llegando así a la conclusión que la preoxigenación con ventilación con cánula nasal de alto flujo es un factor protector a la hora de la aparición de episodios de hipoxemia grave durante la intubación orotraqueal (32).

- **Postextubación:** debido a la cantidad de casos que presentan insuficiencia respiratoria aguda postextubación se realizó un metanálisis en el que se realizaron búsquedas en las bibliotecas de MEDLINE, EMBASE, Web of Science y Cochrane, se incluyeron 7 ensayos controlados aleatorizados y 3 estudios cruzados, obteniendo 856 pacientes que usaron ventilación de alto flujo frente a 852 pacientes que recibieron intubación orotraqueal, no hubo diferencias significativas en la tasa de reintubación, la duración en la UCI y la estancia hospitalaria, PaCO₂, mortalidad en UCI y hospital y eventos adversos graves entre los dos grupos, pero se observó que la oxigenoterapia de alto flujo puede reducir significativamente la insuficiencia respiratoria postextubación y la frecuencia respiratoria, con un riesgo relativo de 0,61; intervalo de confianza del 95% de 0,41 y 0,92; una media de 2,38, con un aumento de la presión arterial de oxígeno (PaO₂) con una diferencia de medias de 0,30 y una media de 2,23 (33).

Entre otras aplicaciones clínicas de la ventilación con alto flujo tenemos:

- **Insuficiencia cardíaca:** el uso de oxigenación de alto flujo se asoció a una disminución del colapso de la vena cava inferior en pacientes con insuficiencia cardíaca e insuficiencia respiratoria aguda, disminuyendo así la disnea debido a una reducción de la frecuencia respiratoria y a una mejoría de la hipoxemia (21,34).
- **Urgencias médicas:** por ejemplo, neumonía grave que lleve al paciente a una insuficiencia respiratoria aguda. La oxigenación con alto flujo ha demostrado ser de utilidad en este tipo de pacientes al mejorar la saturación de oxígeno y reducir la disnea y la frecuencia respiratoria (21).
- **Cuidados paliativos:** tiene como fin mejorar la oxigenación, permitiendo una disminución de la disnea y mejorando la hipoxemia y tos en aquellos pacientes que tienen un soporte vital disminuido y que está contraindicado el uso de ventilación mecánica invasiva (21).

2.3.5 Ventajas

Las principales ventajas que presenta este método es que no es invasivo, proporciona una humedad alta (99%), permite administrar altas concentraciones de O₂, presenta mayor facilidad de empleo y mejor tolerancia del paciente, permitiéndole comer y hablar, lo que significa mejor comodidad (2,5). La cánula nasal puede ser aplicada en pacientes claustrofóbicos o aquellos que muestran anomalías faciales difícil para la adaptación de la máscara, como un trauma facial (2).



2.3.6 Efectos secundarios y/o complicaciones

Dentro de las complicaciones o efectos secundarios del uso de la ventilación con alto flujo se han encontrado muy pocos datos que asuman los mismos, una de las pocas manifestaciones que se han encontrado en los pacientes es sobre lesión de la mucosa nasal, debido a un mal uso de las cánulas nasales o a un flujo de oxígeno muy elevado (6). Otras de las complicaciones que se han encontrado en algunas revisiones de artículos han sido rinorrea, si el paciente tiene respiración bucal es menos efectivo, puede causar erosiones en la nariz en situaciones prolongadas o cuando se utilizan flujos inadecuados y puede existir un riesgo de infección por contaminación del sistema, disminuyendo con el uso de sistemas desechables y desestabilidad hemodinámica (5,6,22).

2.3.7 Destete

Una vez que la frecuencia respiratoria se normaliza y la oxigenación mejora se puede iniciar el destete. Se empieza reduciendo la concentración de oxígeno hasta una FiO_2 menor al 50% y después se reduce el flujo entre 5-10 litros por minuto cada 1-2 h hasta el nivel de inicio. A partir de esto se pone la mascarilla de oxígeno o puntas nasales y se valora las respuestas (20), para poder saber si se retira la ventilación de alto flujo a los pacientes para dejar con una ventilación ambiente o se evalúan otras modalidades de ventilación dependiendo de problemas de la patología inicial del paciente, ya sea ventilación controlada, asistida, con volumen soporte, entre otras o el uso de una presión positiva continua en la vía aérea (35), incluso pudiendo llegar a necesitar ventilación invasiva (36,37).

2.4 Índice ROX

El índice ROX se define como la relación de saturación de oxígeno (SpO_2)/ fracción de oxígeno inspirado (FIO_2) (%) para la frecuencia respiratoria (respiraciones/min), el mismo que ayuda a predecir la necesidad de ventilación mecánica, teniendo como objetivo obtener un efecto aditivo; aumentando su capacidad de discriminación entre pacientes que tendrían éxito con OAF y aquellos que fracasarían (38–40). Debido a que la ventilación no invasiva no ha tenido tanto éxito en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica debido a complicaciones sobreañadidas como es la neumonía o el síndrome de distress respiratorio agudo, con tasas de intubación tan altas como 50 a 66% y con tasas de mortalidad particularmente altas en estas fallas de la ventilación no invasiva, su uso no estaba del todo comprobado y avalado (41,42), por lo tanto se dio el uso de este índice que ayuda a demostrar si el uso de la ventilación con

cánula nasal de alto flujo sería beneficioso para el paciente y si sería necesario su aplicación en el mismo, el que ha sido comprobado mediante diversos estudios que se indican a continuación.

Como se observó en un estudio prospectivo de cohorte realizado en dos centros médicos; UCI del hospital universitario Vall d'Hebron, Barcelona (España) y la UCI del hospital universitario Louis Mourier, Colombes (Francia), realizado durante un período de cuatro años (2009 a 2012), en donde se incluyó a todos los pacientes ingresados en la UCI con neumonía y tratados con OAF. En el cual se demostró que después de 12 horas de tratamiento con OAF se notó una mejor precisión de predicción. Además, su precisión fue mejor a las 18 y 24 horas, respectivamente. Usando la curva ROX, el mejor punto de corte para el índice de ROX a las 12 horas se estimó en 4,88. También, un índice ROX mayor o igual a 4.88 a las 12 horas después de la aparición del uso de OAF, tiene una sensibilidad del 70,1%, una especificidad del 72,4%, un valor predictivo positivo de 89.4%, un valor predictivo negativo de 42%, un cociente de probabilidad positiva de 2.54 y un cociente de probabilidad negativa de 0.41 para predecir el fracaso del tratamiento. Por lo tanto, se observó que entre aquellos pacientes que seguían con OAF después de 18 horas, el cambio del índice de ROX entre 18 y 12 horas en pacientes que tuvieron éxito fue mayor. Llegando a la conclusión que, en pacientes con IRA y neumonía, el índice ROX puede identificar a pacientes con bajo riesgo de IRA en los cuales la terapia con OAF puede continuar después de 12 horas; así como también se obtuvo que valores menores a 3 a la hora posterior de la colocación de OAF, menores de 3,5 a las horas postcolocación de OAF y menores a 4 luego de 12 horas predicen la necesidad de intubación orotraqueal (38,39,43).

Con esto se demostró que el índice ROX en pacientes con neumonía que presentan insuficiencia respiratoria aguda, que son tratados con oxigenoterapia de alto flujo, es un índice que puede ayudar a identificar tanto a los pacientes con bajo riesgo como a los de alto riesgo de intubación pero se necesitan más estudios que ayuden a demostrar que el índice ROX demuestra mejoría en los resultados clínicos en los pacientes y no únicamente que sirva como factor predictor (22,23,35).



CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS:

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Describir el uso de oxigenoterapia de alto flujo en los pacientes críticos con insuficiencia respiratoria aguda, ingresados en la unidad de cuidados intensivos y cuidados intermedios del Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las características demográficas de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que hayan utilizado oxigenoterapia de alto flujo.
- Establecer la frecuencia de uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.
- Identificar las diferentes causas de uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.
- Determinar la influencia de la oxigenoterapia de alto flujo en la necesidad de ventilación mecánica invasiva.

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio descriptivo, transversal, a través de la obtención de datos recolectados de la investigación **“Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019**, realizada en el área de cuidados intensivos y cuidados intermedios de dicho hospital.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO:

La unidad de cuidados intensivos y cuidados intermedios del Hospital Vicente Corral Moscoso, realizado en un período de seis meses del año 2019.

4.3 UNIVERSO Y MUESTRA:

4.3.1 Universo: todos los reportes de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda ingresados en la unidad de cuidados intensivos y cuidados intermedios del Hospital Vicente Corral Moscoso, en total 50 pacientes durante un período de seis meses en el año 2019.

4.3.2 Muestra: reportes de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que su médico responsable haya indicado el uso de oxigenoterapia de alto flujo en estas áreas en el período de abril a septiembre a 2019.

La muestra fue calculada mediante la fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z^2 = 1.962$ (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 26%) (16).
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- d = precisión (en este caso deseamos un 5%).

Se toma el 5% de error, con un nivel de confianza del 95%, el resultado obtenido es de 45 pacientes.

El presente estudio será realizado por estudiantes de medicina y dirigido por el responsable de la Unidad de Cuidados Intensivos.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1 Inclusión:

- Reportes de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que utilicen OAF luego de su ingreso en las unidades de cuidados intensivos y cuidados intermedios del Hospital Vicente Corral Moscoso en un período de seis meses, 2019.

4.4.2 Exclusión:

- Reportes de pacientes que estén incompletos e ilegibles.

4.5 VARIABLES

- | | |
|---|---|
| • Sexo | • Frecuencia respiratoria |
| • Edad | • Temperatura corporal |
| • Peso | • Saturación O ₂ por pulsioximetría |
| • Talla | • Cociente PaO ₂ /FiO ₂ |
| • IMC | • Grado insuficiencia respiratoria aguda |
| • Peso predicho | • Intubación orotraqueal |
| • Antecedentes patológicos personales y no patológicos personales | • FiO ₂ |
| • Diagnóstico de ingreso a UCI | • Temperatura del humidificador |
| • SOFA al ingreso a UCI | • Flujo de oxigenoterapia |
| • SAPS al ingreso a UCI | • Gasometría arterial |
| • Glasgow | • Urea |
| • Presión arterial sistólica | • Creatinina |
| • Presión arterial diastólica | • Cambio de mecanismo respiratorio a las 48 horas |
| • PAM | • Índice ROX |
| • Frecuencia cardíaca | |

4.5.1 Operacionalización de variables

Para la realización de la misma se tomó en cuenta las siguientes variables, ver anexo 1.

4.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Método:

La recolección de datos se realizará basados en los reportes de pacientes llenados en el estudio realizado en las unidades de cuidados intensivos y cuidados intermedios del Hospital “Vicente Corral Moscoso”, denominado **“Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”**.

4.6.2 Técnicas:

Obtendremos los datos usando información de los reportes de la investigación **“Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”**, realizada por personal médico de la unidad de cuidados intensivos y cuidados intermedios, previa autorización.

4.6.3 Instrumentos:

Se utilizará una plantilla diseñada en Excel 2019 para recoger los datos demográficos, datos correspondientes de su estadía en UCI, diagnóstico de admisión en UCI, datos antropométricos, antecedentes patológicos y no patológicos personales, días de hospitalización previo al ingreso a UCI, escalas SOFA y SAPS III al ingreso a UCI. Datos del momento de su ingreso y dos horas después de su colocación de alto flujo como: Glasgow, signos vitales, PAM, balance hídrico, necesidad de intubación orotraqueal, modalidad de ventilación mecánica, FIO₂, temperatura del humidificador, flujo de oxigenoterapia, dosis acumuladas de drogas y gasometría arterial. Datos diarios del paciente como: signos vitales, Glasgow, balance hídrico, FIO₂, temperatura del humidificador, flujo de oxigenoterapia, dosis acumuladas diarias de drogas, urea, creatinina, gasometría arterial, SOFA y el índice ROX diario. Y datos del formulario diario para valorar el estado del paciente a las 24 horas posterior al retiro de la ventilación con alto flujo, así como también se evaluará el cambio de alto flujo a intubación orotraqueal o puntas nasales.

4.7 PROCEDIMIENTO:

Se realizará la obtención de los datos requeridos previa autorización por parte de las autoridades del hospital “Vicente Corral Moscoso” ante la aprobación del presente protocolo.

Los datos se obtendrán de manera retrospectiva de los reportes de pacientes del estudio **“Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral**

Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”, el mismo que fue autorizado por el comité de docencia del Hospital Vicente Corral Moscoso.

Posterior a la recolección se procederá a la tabulación y manejo de los datos obtenidos, de forma confidencial por código numérico, con el correcto manejo estadístico.

La presente investigación estará bajo la supervisión del Dr. Hernán Aguirre quien consta como director de tesis.

La capacitación sobre la investigación se realizó a través de una revisión bibliográfica sobre oxigenoterapia de alto flujo y a través de la consulta personal con el Dr. Hernán Aguirre, director de la presente investigación.

4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS:

Los datos obtenidos serán tabulados y posteriormente analizados en el programa estadístico SPSS versión 25 en el que se obtendrán medidas estadísticas como son: frecuencia, porcentaje, medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desvío estándar). Dichos datos estadísticos previamente fueron recogidos en una plantilla de Excel 2019 para mayor facilidad. Los datos estadísticos serán presentados en gráficos de acuerdo a la variable examinada, ya sean barras simples o pasteles.

4.9 ASPECTOS ÉTICOS

Se realizará la obtención de los datos requeridos previa autorización por parte de las autoridades del hospital “Vicente Corral Moscoso” ante la aprobación del presente protocolo.

Toda la información recogida en el estudio será manejada confidencialmente y siguiendo todas las recomendaciones de la normativa vigente; 1. a través de código numérico, 2. los datos serán exclusivos para el estudio, 3. una vez concluido y se obtenga la nota de calificación del trabajo de titulación los datos serán eliminados y destruidos. La información del estudio será registrada en una base de datos y será codificada para que no pueda relacionarse con el paciente. La identidad no se publicará durante la realización del estudio, ni una vez haya sido publicado. Toda la información del estudio recopilada, se mantendrá en un lugar seguro y no será compartida.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

5.1 Características generales de la población, HVCM, Cuenca – Ecuador, abril – septiembre. 2019.

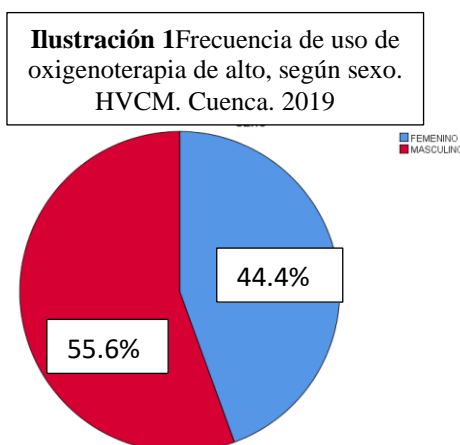
Tabla 1 Frecuencia de uso de oxigenoterapia de alto flujo según sexo y edad. HVCM. Cuenca. Abril – septiembre. 2019

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sexo	Femenino	20	44,4	44,4	44,4
	Masculino	25	55,6	55,6	100,0
	Total	45	100,0	100,0	
Edad	18 - 35	15	33,3	33,3	33,3
	36 - 65	17	37,8	37,8	71,1
	>65	13	28,9	28,9	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Media: 49,04; Error estándar: 3,306; Mínimo: 18; Máximo: 89; Desviación estadística: 22,177

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.



Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: se obtuvo una muestra de 45 pacientes a quienes se les colocó oxigenoterapia de alto flujo, de los cuales 20 pertenecían al sexo femenino, correspondiente al 44,4% del total y 25 pertenecientes al sexo masculino, correspondiente al 55,6%. La edad promedio entre los 45 pacientes fue de 49,04 años, con error estándar de 3,31 y un desvío estadístico de 22,17, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 89 años, siendo el grupo de edad más numeroso el de los adultos de 36 a 65 años con 17 pacientes (37,8%), seguido del grupo de adultos jóvenes de 18 a 35 años con 15 pacientes (33,3%) y finalmente el grupo de tercera edad, es decir mayores a 65 años con 13 pacientes (28,9%)

Tabla 2 Frecuencia de antecedentes patológicos y no patológicos, de pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo. HVCN. Cuenca. abril - septiembre. 2019

Antecedentes patológicos y no patológicos				
TOTAL = 45	Sí		No	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
EPOC	10	22,2	35	77,8
Insuficiencia cardíaca	5	11,1	40	88,9
Diabetes	7	15,6	38	84,4
Inmunocomprometido	4	8,9	41	91,1
Cáncer	1	2,2	44	97,8
Fumador	9	20,0	36	80,0
Alcohólico	9	20,0	36	80,0
Otras enfermedades	23	51,11	22	48,89
Desglose de otras enfermedades	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguno	22	48,88	48,88	48,88
HTA	11	24,44	24,44	73,32
Apendicectomía	2	4,44	4,44	77,76
Artritis reumatoidea	2	4,44	4,44	82,20
Cirugía ginecológica	2	4,44	4,44	86,64
Cardiopatía isquémica crónica	1	2,22	2,22	88,86
Colecistectomía	1	2,22	2,22	91,08
Continuación. Antecedentes personales patológicos y no patológicos. Otras enfermedades.				

Continuación. Antecedentes personales patológicos y no patológicos. Otras enfermedades.				
Laparotomía exploratoria	1	2,22	2,22	93,3
Gastropatía	1	2,22	2,22	95,52
Hiperplasia prostática benigna	1	2,22	2,22	97,74
Prostatectomía	1	2,22	2,22	99,96
ITU a repetición	1	2,22	2,22	102,18
Amenazo parto pretérmino	1	2,22	2,22	104,4
Síndrome de STILL	1	2,22	2,22	106,62
Tumor hipofisiario	1	2,22	2,22	108,84
Policitemia vera	1	2,22	2,22	111,06
Vasculitis de pequeños vasos	1	2,22	2,22	113,28
Poliangitis granulomatosa	1	2,22	2,22	115,5
Celulitis	1	2,22	2,22	117,72
Depresión	1	2,22	2,22	119,94

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: del grupo de estudio, según los antecedentes patológicos y no patológicos que presentaban 10 pacientes afirmaron presentar EPOC (22,2%), 5 pacientes presentaban insuficiencia cardíaca (11,1%), 7 presentaban diabetes mellitus tipo II (15,6%), 4 personas eran pacientes inmunocomprometidos (8,9%), un paciente oncológico (2,2) y 9 pacientes afirmaron tener antecedentes de consumo de alcohol y tabaco correspondientes al 20%, mientras que dentro de otras enfermedades 11 pacientes presentaban hipertensión arterial (HTA) correspondientes al 24,44% dentro de los más relevantes del grupo de otras enfermedades.

5.2 Días de hospitalización previo ingreso a UCI, motivo de ingreso e intubación previa al uso de oxigenoterapia, HVCN, Cuenca – Ecuador, abril – septiembre. 2019.

Tabla 3 Frecuencia de días de hospitalización previos al ingreso a UCI en pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo, HVCN, Cuenca - Ecuador, abril - septiembre. 2019

		Días de hospitalización previos			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Días de hosp. previos	0	8	17,8	17,8	17,8
	1	13	28,9	28,9	46,7
	2	10	22,2	22,2	68,9
	3	4	8,9	8,9	77,8
	4	4	8,9	8,9	86,7
	5	1	2,2	2,2	88,9
	8	1	2,2	2,2	91,1
	12	1	2,2	2,2	93,3
	13	3	6,7	6,7	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Media: 2,78; Error estándar: 0,525; Desviación: 3,522; Mínimo: 0; Máximo: 13; Mediana: 2,00

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: de acuerdo a los días de hospitalización previos al ingreso al área de cuidados intensivos o cuidados intermedios, los pacientes tienen una media de 2,78 días de estar en servicios como clínica, cirugía o ginecología, con un desvío estándar de 3,52 días, un máximo de 13 días y un mínimo de 0 días, es decir; su ingreso fue inmediato a la unidad de cuidados intensivos o cuidados intermedios, pudiendo ingresar directamente desde áreas de emergencia o quirófano.

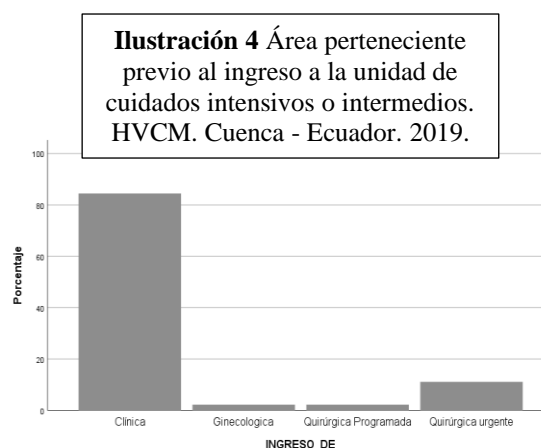
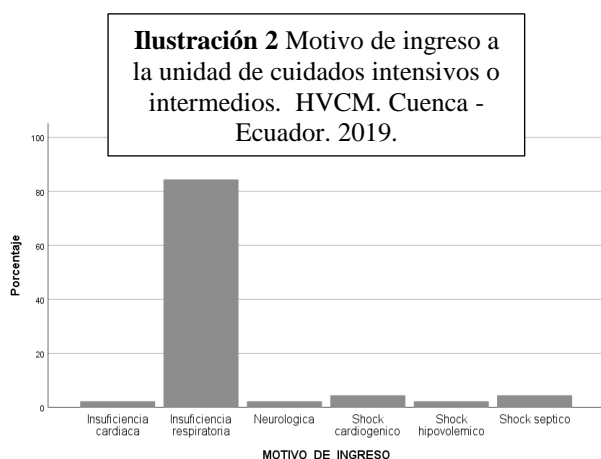
13 pacientes (28,9%) previamente estuvieron un día en una de las áreas antes mencionadas para posteriormente ingresar en las unidades de cuidados críticos o intermedios; seguidos de 0 y 2 días previos como los más frecuentes con 8 y 10 pacientes respectivamente (17,8% - 22,2%), como días de hospitalización previos.

Tabla 4 Motivo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos o intermedios y área perteneciente de los pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Motivo de ingreso y área a la que pertenece		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Motivo de ingreso	Insuficiencia cardíaca	1	2,2	2,2	2,2
	Insuficiencia respiratoria	38	84,4	84,4	86,7
	Neurológica	1	2,2	2,2	88,9
	Shock cardiogénico	2	4,4	4,4	93,3
	Shock hipovolémico	1	2,2	2,2	95,6
	Shock séptico	2	4,4	4,4	100,0
	Total	45	100,0	100,0	
Área	Clínica	38	84,4	84,4	84,4
	Ginecológica	1	2,2	2,2	86,7
	Quirúrgica Programada	1	2,2	2,2	88,9
	Quirúrgica urgente	5	11,1	11,1	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.



Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: de acuerdo al motivo de ingreso de los pacientes al área de cuidados críticos e intermedios, la principal causa fue la insuficiencia respiratoria aguda con un total de 38 pacientes (84,4%), como causa principal, ya que los demás pacientes que requirieron oxigenoterapia de alto flujo la insuficiencia respiratoria se presentó posteriormente, es decir como causa secundaria y su causa primaria de ingreso fueron otras como insuficiencia cardíaca (2,2%), shock séptico (4,4%), shock cardiogénico(4,4%), shock hipovolémico (2,2%) o causas neurológicas (2,2%). Dentro de las áreas provenientes de los pacientes, la que predomina es el área clínica con un total de 38 pacientes (84.4%), seguido de cirugía con 6 pacientes, de los cuales 5 (11.1%) fueron cirugías urgentes y una cirugía programada (2.2%) y una paciente proveniente del área de ginecología (2,2%).

Tabla 5 Grado de insuficiencia respiratoria al ingreso del paciente a UCI y previo al uso de oxigenoterapia de alto flujo. HVC.M. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Grado de Insuficiencia respiratoria previo al uso de alto flujo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grado de Insuf. respiratoria	LEVE	0	0	0	0
	MODERADA	4	8,9	8,9	8,9
	SEVERA	41	91,1	91,1	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: según el grado de insuficiencia respiratoria de los pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos en intermedios previo al uso de oxígeno terapia de alto flujo se evidenció que 4 pacientes (8,9%) presentaron un grado de insuficiencia respiratoria moderada y 41 pacientes (91,1%) presentaron un grado severo de insuficiencia respiratoria aguda, independientemente de su motivo de ingreso principal.

Tabla 6 Intubación previa al uso de oxigenoterapia de alto flujo. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Intubación previa al uso de oxigenoterapia					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Intubación previa	SI	3	6,7	6,7	6,7
	NO	42	93,3	93,3	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: de acuerdo a si los pacientes que utilizaron oxígeno terapia de alto flujo previamente al uso del mismo habían permanecido con intubación orotraqueal, se obtuvo que el 6,7% (3 pacientes) fueron intubados y el 93,3% (42 pacientes) no fueron intubados después de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos e intermedios y previo al uso de oxigenoterapia de alto flujo.

5.3 Estado nutricional de los pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

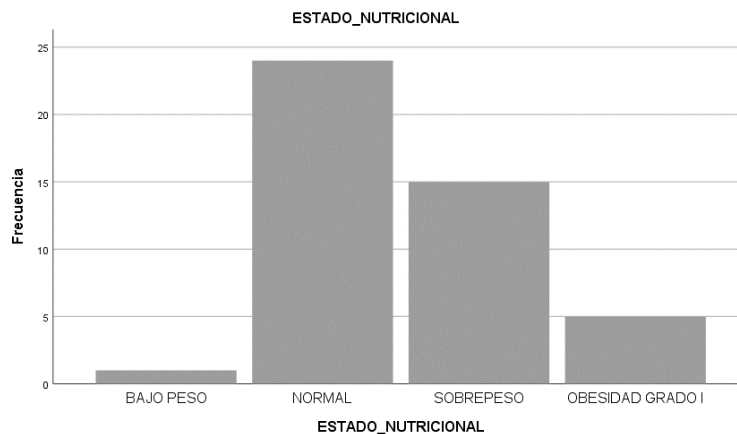
Tabla 7 Frecuencia del estado nutricional en los pacientes que usaron oxígeno terapia de alto flujo. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

		Estado nutricional			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Estado nutricional	BAJO PESO	1	2,2	2,2	2,2
	NORMAL	24	53,3	53,3	55,6
	SOBREPESO	15	33,3	33,3	88,9
	OBESIDAD GRADO I	5	11,1	11,1	100,0
	Total	45	100,0	100,0	
Media: 25,21; Des. Estándar: 3,50; Error: 0,52; Mínimo: 17,70; Máximo: 34,32; Mediana: 24,67					

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Ilustración 3 Frecuencia del estado nutricional en los pacientes que usaron oxígeno terapia de alto flujo. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.



Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: de acuerdo al estado nutricional que presentaron los pacientes con oxígeno terapia de alto flujo, el 53,3% de ellos tenían un estado nutricional normal, es decir; un IMC (índice de masa corporal) entre 18 y 24,9 kg/m^2 , seguidos del 33,3% que presentaron sobrepeso, es decir un IMC entre 25 y 29,9 kg/m^2 ; estos entre los más destacados de los valores. En ninguno de los pacientes se encontró niveles de obesidad que sobrepasen los 34,9 kg/m^2 , es decir, que presenten obesidad grado II u obesidad grado III o mórbida. La media de IMC se encuentra en 25,21 kg/m^2 , con un desvío estándar de 3,50 comprendidos entre un rango de 17,70 y 34,32 kg/m^2 .

5.4 Datos descriptivos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes, previo al uso de oxigenoterapia de alto flujo y posterior a su retiro. HVC. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Tabla 8 Datos descriptivos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes previo a su colocación de alto flujo. HVC. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Estadísticos descriptivos pre colocación de alto flujo					
	N	Mínimo	Máximo	Media	
	Estadís.	Estadístico	Estadís.	Estadís.	Desviación
SOFA	45	2	13	5,71	0,359
SAPS_III	45	16	109	52,04	3,073
GLASGOW	45	12	15	14,56	0,113
TAM	45	55	124	83,80	2,176
FREC_CARDÍACA	45	65	129	100,56	2,300
FREC_RESP.	45	19	46	30,40	0,928
TEMPERATURA	45	35,00	38,30	36,64	0,10408
SATURACION_O2	45	58	100	81,60	1,289
BALANCE_HID.	45	-2000	12860	1392,24	363,355
PH	45	7,07	7,46	7,3062	0,01288
PO2	45	24,40	107,40	52,8711	1,88400
PCO2	45	18,00	52,00	36,6022	1,30916
HCO3	45	8,00	33,20	21,4711	0,83190
A_AO2	45	11,40	344,00	44,7111	8,72657
PaFi	45	41,00	179,00	85,9778	3,32628

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: según los datos estadísticos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes previo a su colocación de oxigenoterapia de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos e intermedios, como criterios para verificar la estabilidad del paciente y sustentar el uso de alto flujo tenemos que dentro de la escala SOFA se evidencia una media de 5,71, con un puntaje máximo de 13 y un mínimo de 2 en su puntuación, dentro de la escala de SAPS III se evidencia una media de 52,04, con puntaje mínimo de 16 y un máximo de 109, dentro de la frecuencia cardíaca se evidencia una media de 100,56, con un valor máximo de 129, en cuanto a la presión arterial media se evidencia que la mayoría se encuentra en una media de 83,80, con

un valor mínimo de 55; dentro de la frecuencia respiratoria se observa una media de 30,40 respiraciones por minuto con un valor máximo de 46 respiraciones por minuto, dentro de los valores medios de temperatura corporal se obtiene un valor de 36,64, en cuanto a la saturación de oxígeno se obtienen valores mínimos de 58% con una media de 81,60%.

Dentro de los valores gasométricos se obtiene una media de pH de 7,31, con un valor mínimo de 7,07, un valor mínimo de presión de oxígeno de 24,40 y una media de 52,87, en cuanto a la presión de CO₂ se observa una media de 36,60 y un valor máximo de 52,00 y valores de bicarbonato con un mínimo de 8 y una media de 21,47. De acuerdo al valor del cociente PaFi (presión arterial de oxígeno/FiO₂) se obtuvo que de los pacientes que ingresaron presentaron un valor mínimo de 41 y un máximo de 179, con una media de 85,97.

Tabla 9 Frecuencia de pacientes que requirieron drogas vasopresoras, antipsicóticos, opioides entre otros previo a su colocación de alto flujo. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Drogas acumuladas previo colocación de alto flujo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Midazolam	NO	44	97,8	97,8	97,8
	SI	1	2,2	2,2	100,0
Propofol	NO	44	97,8	97,8	97,8
	SI	1	2,2	2,2	100,0
Fentanyl	NO	45	100,0	100,0	100,0
	SI	0	0	0	100,0
Morfina	NO	44	97,8	97,8	97,8
	SI	1	2,2	2,2	100,0
Dexmedetomidina	NO	45	100,0	100,0	100,0
	SI	0	0	0	100,0
Haloperidol	NO	42	93,3	93,3	93,3
	SI	3	6,7	6,7	100,0
Quetiapina	NO	44	97,8	97,8	97,8
	SI	1	2,2	2,2	100,0
Noradrenalina	NO	44	97,8	97,8	97,8
	SI	1	2,2	2,2	100,0
Continuación. Drogas acumuladas previo colocación de alto flujo.					

Continuación. Drogas acumuladas previo colocación de alto flujo.					
Dobutamina	NO	45	100,0	100,0	100,0
	SI	0	0	0	100,0

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: según datos de quienes usaron diferentes tipos de drogas, ya sean vasopresores, opioides, antipsicóticos, entre otros se obtiene que de los 45 pacientes en el 6,7% (3 pacientes) se tuvo que administrar haloperidol y en el 2,2%, es decir, un paciente, se administró midazolam, propofol, morfina, quetiapina y noradrenalina, esto previo a la decisión de usar alto flujo.

Tabla 10 Datos descriptivos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes 2 horas posteriores al retiro de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Estadísticos descriptivos 2 horas posteriores al retiro de oxigenoterapia de alto flujo					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
GLASGOW	45	3	15	14,36	2,497
PAM	45	50	122	84,33	10,639
FRECUENCIA_CARDIACA	45	53	128	88,56	13,735
FRECUENCIA_RESP.	45	16	30	22,18	2,622
TEMPERATURA	45	35,90	37,30	36,4133	0,40373
SATURACION_O2	45	85	95	91,24	2,773
FIO2_VENTILACION_ESP.	45	21	100	35,80	12,003
ROX	45	4,30	26,81	12,5311	3,69704
pH	45	7,28	7,48	7,3864	0,03537
PO2	45	48,50	68,40	61,9400	3,89699
PCO2	45	26,80	67,20	37,2378	7,93758
HCO3	45	17,10	31,80	22,6867	2,92393
a_AO2	45	18,3	119,0	47,142	16,3786

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: según los datos estadísticos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes 2 horas después del retiro de oxigenoterapia de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos e intermedios, como criterios para verificar la estabilidad del paciente, se obtiene un

Glasgow comprendido entre 3 y 15, con una media de 14,36, la frecuencia cardíaca se evidencia una media de 88,56, con un valor máximo de 122 y un mínimo de 50, en cuanto a la presión arterial media se evidencia que la mayoría se encuentra en una media de 84,33, con un valor mínimo de 50; dentro de la frecuencia respiratoria se observa una media de 22,18 respiraciones por minuto con un valor máximo de 30 respiraciones por minuto, dentro de los valores medios de temperatura corporal se obtiene un valor de 36,41, en cuanto a la saturación de oxígeno se obtienen valores mínimos de 85% con una media de 91,24%, con un FIO₂, ya sea a oxígeno ambiente, por puntas nasales o en algunos de ellos que requirieron intubación con una media de 35,80% con rangos entre 21% y 100%.

Dentro de los valores gasométricos se obtiene una media de pH de 7,39, con un valor mínimo de 7,28 y un máximo de 7,48, un valor mínimo de presión arterial de oxígeno de 48,50 y una media de 61,94, en cuanto a la presión arterial de CO₂ se observa una media de 37,24, un valor mínimo de 26,80 y un valor máximo de 67,20 y valores de bicarbonato con un mínimo de 17,10 y una media de 22,69.

En cuanto al índice ROX se obtiene un valor medio de 12,53 con un rango comprendido entre 4,30 y 26,81.

Tabla 11 Datos descriptivos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes 24 horas posteriores al retiro de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Estadísticos descriptivos 24 horas posteriores al retiro de oxigenoterapia de alto flujo					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
GLASGOW	45	3	15	14,33	2,514
PAM	44	60	116	83,31	9,702
FRECUENCIA_CARDIACA	45	57	120	85,89	14,232
FRECUENCIA_RESP.	45	11	46	22,84	5,811
TEMPERATURA	45	33,00	37,50	36,3511	0,66798
SAT O2	45	80	99	91,29	4,110
BALANCE_HIDRICO	45	-1236	3588	1017,48	1272,809
FIO2	45	21	100	38,04	17,199
pH	45	7,10	7,48	7,3804	0,08775
PO2	45	37,90	152,00	66,1644	23,33525
PCO2	45	23,40	75,70	35,2467	7,59766
HCO3	45	11,50	35,40	22,8156	3,96387
Continuación. Estadísticos descriptivos 24 horas posterior al retiro de alto flujo.					

Continuación. Estadísticos descriptivos 24 horas posterior al retiro de alto flujo.					
a_AO2	45	18,10	148,00	52,3356	23,92680
UREA	45	12,90	271,80	43,8089	40,17922
CREATININA	45	0,29	4,73	0,9140	0,78719
SOFA	45	2	20	4,11	3,009

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: según los datos estadísticos de signos vitales y datos gasométricos de los pacientes 24 horas posteriores al retiro de oxigenoterapia de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos e intermedios, como criterios para verificar la estabilidad del paciente, se obtiene que dentro de la frecuencia cardíaca se evidencia una media de 85,89, con un valor máximo de 120 y un mínimo de 57, en cuanto a la presión arterial media se evidencia una media de 83,31, con un valor mínimo de 60; dentro de la frecuencia respiratoria se observa una media de 22,84 respiraciones por minuto con un valor máximo de 46 respiraciones por minuto, dentro de los valores medios de temperatura corporal se obtiene un valor de 36,35, en cuanto a la saturación de oxígeno se obtienen valores mínimos de 80% con una media de 91,29%, con un FIO2 ya sea a oxígeno ambiente, por puntas nasales o ventilación invasiva con una media de 38,04% con rangos entre 21% y 100%. La escala Glasgow entre los pacientes se mantenían entre 3 y 15, con una media de 14,33.

Dentro de los valores gasométricos se obtiene una media de pH de 7,38, con un valor mínimo de 7,10 y un máximo de 7,48, un valor mínimo de presión arterial de oxígeno de 37,90 y una media de 66,16, en cuanto a la presión de CO2 se observa una media de 35,25, un valor mínimo de 23,40 y un valor máximo de 75,70 y valores de bicarbonato con un mínimo de 11,50 y una media de 22,82.

De acuerdo a los datos de función renal posteriores al uso de oxigenoterapia de alto flujo se obtuvo una media de urea de 43,81 con valores máximos de 271,80 y un mínimo de 12,90 y una media de creatinina de 0,91, con un valor máximo de 4,73 y un mínimo de 0,29.

En cuanto a la escala de SOFA se obtiene un valor medio de 4,11 con un rango comprendido entre 2 y 20.

Tabla 12 Frecuencia de pacientes que requirieron drogas vasopresoras, antipsicóticos, opioides entre otros a las 24 horas de retiro de oxígeno terapia de alto flujo. HVCM. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Drogas acumuladas 24 horas posterior al retiro de alto flujo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Midazolam	NO	43	95,6	95,6	95,6
	SI	2	4,4	4,4	100,0
Propofol	NO	45	100,0	100,0	100,0
	SI	0	0	0	100,0
Fentanyl	NO	45	100,0	100,0	100,0
	SI	0	0	0	100,0
Morfina	NO	42	93,3	93,3	93,3
	SI	3	6,7	6,7	100,0
Dexmedetomidina	NO	44	97,8	97,8	97,8
	SI	1	2,2	2,2	100,0
Haloperidol	NO	39	86,7	86,7	86,7
	SI	6	13,3	13,3	100,0
Quetiapina	NO	42	93,3	93,3	93,3
	SI	3	6,7	6,7	100,0
Noradrenalina	NO	38	84,4	84,4	84,4
	SI	7	15,6	15,6	100,0
Dobutamina	NO	44	97,8	97,8	97,8
	SI	1	2,2	2,2	100,0

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: según los datos estadísticos, 24 horas posteriores al retiro de oxígeno terapia de alto flujo, se observa que se utilizaron mayor número de medicamentos siendo así un ejemplo los vasopresores como la noradrenalina que se utilizó en 7 pacientes correspondientes al 15,7%, mientras que haloperidol y quetiapina esta vez se volvieron a utilizar quedando en total haloperidol usado en 6 pacientes correspondientes al 13,3%, quetiapina usada en 3 pacientes con el 6,7%, morfina usada en 3 pacientes con el 6,7%, midazolam fue usada en 2 pacientes

correspondientes al 4,4% del total y dexmedetomidina y dobutamina usada en un paciente correspondiente al 2,2%.

5.5 Días de permanencia con oxígeno terapia de alto flujo y días de permanencia en la unidad de cuidados intensivos e intermedios. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Tabla 13 Frecuencia de los días en los que permanecieron los pacientes con oxígeno terapia de alto flujo. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

		Días con ventilación de alto flujo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Días con alto flujo	1	11	24,4	24,4	24,4
	2	13	28,9	28,9	53,3
	3	10	22,2	22,2	75,6
	4	5	11,1	11,1	86,7
	5	2	4,4	4,4	91,1
	6	1	2,2	2,2	93,3
	12	2	4,4	4,4	97,8
	16	1	2,2	2,2	100,0
Total		45	100,0	100,0	

Media: 3,18; Error estándar: 0,454; Desv estadística: 3,05; Mínimo: 1; Máximo: 16; Mediana: 2,00

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: analizando la variable de los días en los que los pacientes permanecieron con oxigenoterapia de alto flujo se observa que existe una media de 3,18 días con un error estándar de 0,45 y un desvío estándar de 3,05, con un mínimo de 1 día y un máximo de 16 días bajo la ventilación con alto flujo, siendo dos días el valor con más frecuencia entre los pacientes siendo un 28,9% de frecuencia (13 pacientes) y 6 y 16 días en que solo un paciente permaneció bajo este tipo de ventilación (2,2%).

Tabla 14 Frecuencia de los días en los que permanecieron los pacientes en la unidad de cuidados intensivos e intermedios. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Días de estancia en la unidad de cuidados intensivos o intermedios					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Días en UCI	3	11	24,4	24,4	24,4
	4	12	26,7	26,7	51,1
	5	8	17,8	17,8	68,9
	6	7	15,6	15,6	84,4
	7	2	4,4	4,4	88,9
	8	1	2,2	2,2	91,1
	9	1	2,2	2,2	93,3
	14	1	2,2	2,2	95,6
	16	1	2,2	2,2	97,8
	33	1	2,2	2,2	100,0
Total		45	100,0	100,0	

Media: 5,71; Error estándar: 0,731; Desvío estadístico: 4,906; Mínimo: 3; Máximo: 33; Mediana: 4,00

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: de acuerdo a los días en los que permanecieron los pacientes hospitalizados en el área de cuidados intensivos se obtuvo una media de días de 5,71, con un error estándar de 0,73 y un desvío estadístico de 4,9, con un mínimo de 3 días y un máximo de 33 días de estadía hospitalaria en el área de cuidados intensivos o cuidados intermedios. Siendo 12 los pacientes que permanecieron 4 días hospitalizados en dichas áreas (26,7%) como los días con más frecuencia entre los pacientes, seguido de tres días con 11 pacientes (24,4%) y 5 días con 8 pacientes (17,8%) como los días con mayor prevalencia de uso de ventilación de alto flujo.

5.6 Necesidad de intubación en los pacientes que utilizaron oxigenoterapia de alto flujo. HVCN. Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

Tabla 15 Frecuencia de la necesidad de intubación en pacientes que permanecieron con oxigenoterapia de alto flujo en la unidad de cuidados intensivos e intermedios. HVCN.

Cuenca - Ecuador. Abril - septiembre. 2019.

		Necesidad de intubación			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Requirió intubación	SI	2	4,4	4,4	4,4
	NO	43	95,6	95,6	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Fuente: base de datos estudio “Uso de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes críticos en el Hospital “Vicente Corral Moscoso”, en los meses de abril a septiembre de 2019”

Elaboración: autoras.

Interpretación: luego de 48 horas de retiro de alto flujo se observó que dos pacientes requirieron la utilización de ventilación mecánica invasiva, es decir, intubación orotraqueal, representando al 4,4% frente al 95,6% del total que no tuvieron la necesidad de usar ventilación mecánica invasiva, ya que ellos o se mantenían con puntas nasales o a oxígeno ambiente.

CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

En múltiples estudios, se han informado los efectos beneficiosos de la oxigenoterapia de alto flujo como lo es mantener un FiO_2 más estable, el efecto depurador de dióxido de carbono, debido a la generación de presión positiva en las vías respiratorias y la hidratación efectiva del gas suministrado como principales mecanismos para que los pacientes se sientan más cómodos y tolerantes, con una oxigenación más efectiva y mejoren los estilos de respiración con menos dificultades respiratorias (2,4,45,46). Es por ello que en este estudio se van describiendo datos tanto gasométricos como de la estadía con la oxigenación y en la unidad de cuidados intensivos o intermedios, que permanecieron con cánula nasal de alto flujo.

En el presente estudio, de entre los pacientes que ingresaron a UCI o cuidados intermedios y usaron alto flujo, el sexo que predominó fue el masculino con el 55,6% del total de pacientes, lo cual es similar en el estudio de Roca et al, realizado en el Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona – España, con el 59.1% de entre 22 pacientes que usaron oxigenoterapia de alto flujo (47) y en el estudio de Mauri et al, realizado en el hospital de San Gerardo en Monza – Italia, con el 59% pertenecientes al sexo masculino (1), lo que difiere en el estudio de Spoletini et al, realizado en cinco UCIs del Centro Médico Tufts de Boston y una UCI en el hospital de Winchester en Estados Unidos, en el cual el sexo masculino representó el 34.8% de un total de 23 pacientes que recibieron OAF, de un total de 47 pacientes que fueron incluidos en el estudio (5), así como en el estudio de Higuera et al, realizado en el servicio de medicina intensiva del hospital Ramón y Cajal de Madrid – España en todos los pacientes que usaron ventilación de alto flujo en un período de tres años, en el que el sexo masculino representaba el 58,6% de un total de 174 pacientes (24).

Dentro de la variable de edad se obtiene un promedio es de 49,04 años, los cuales están comprendidos entre 18 y 89 años, con un desvío de $\pm 22,17$ años, con el grupo de 36 a 63 años con el 37,8% del 100% de pacientes, demostrando que son los adultos jóvenes los que actualmente presentan más afectación en cuanto a insuficiencia respiratoria se refiere y mejor posibilidad de mejorar con ventilación no invasiva como lo es la OAF; frente a 56 años como edad promedio del estudio de Roca et al, con un rango entre 35.7 y 60.2 años (47), al igual que en el estudio de Mauri et al, con un promedio de 67.3 años con un desvío de ± 12.1 años (1), en el estudio de Higuera et al, la media de edad fue de $57,8 \pm 15,5$ años (24).

De acuerdo a los antecedentes personales patológicos y no patológicos en el presente estudio se observa que un 22,2% de los pacientes presentan enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), un 15,6% presenta diabetes mellitus tipo II, un 11,1% tiene insuficiencia cardíaca, 2,2% tiene cáncer, el 24,4% presenta hipertensión arterial (HTA), esto en relación al 51,11% de pacientes que presentaban otras enfermedades y un 20% tienen antecedentes de ser fumadores crónicos o alcoholismo crónico, esto a diferencia del estudio de Spoletini et al, en el que se encontró que un 56.5% (13 pacientes) presentaban EPOC, un 65.2% HTA (15 pacientes), un 26.1% (6 pacientes) presentaban diabetes, un 21.7% (5 pacientes) tenía insuficiencia cardíaca, un 30.4% (7 pacientes) algún tipo de neoplasia y como antecedente de tabaquismo un 52.2% y según el estudio de Jaber et al, el cual fue realizado por el departamento estadístico del hospital universitario de Montpellier, un 39% tenía antecedente de alcoholismo (39%) (5,48).

Según el motivo de ingreso a UCI y motivo por el cual recibieron ventilación de alto flujo, según este estudio 38 pacientes correspondientes al 84,4% presentaban insuficiencia respiratoria aguda como causa principal debido a procesos infecciosos como neumonía o una descompensación de su problema de base como es el EPOC, y según el grado de insuficiencia respiratoria aguda el 91,1% de los pacientes presentaban un grado severo de IRA y el 8,9% restante presentaban un grado moderado, el 4,4% eran debidos a shock cardiogénico o séptico respectivamente y un 2,2% por problemas cardíacos, neurológicos o shock hipovolémico, cada uno respectivamente; a comparación del estudio de Higuera et al, realizado en el Hospital de Ramón y Cajal en España, en el cual el 52.3% presentaban como causa de ingreso diagnóstico respiratorio, ya sea infeccioso o no, el 16.1% presentaban un diagnóstico séptico, 3.4% problema cardíaco y 4.6% diagnóstico neurológico (24), según el estudio de Spoletini et al, los diagnósticos de ingreso de los 23 pacientes que utilizaron ventilación mecánica de alto flujo en su mayoría fue neumonía con el 60,9% (14 pacientes), EPOC el 56,5% (13 pacientes), edema agudo de pulmón cardiogénico el 30,4% (7 pacientes), síndrome de dificultad respiratoria aguda el 17,4% (4 pacientes), síndrome de hipoventilación por obesidad el 8,7% (2 pacientes) (5), según el estudio de Macé et al, realizado en dos centros hospitalarios de Francia con 102 pacientes, en el que 54 pacientes fueron tratados con alto flujo durante 10 meses, la principal causa de insuficiencia respiratoria aguda que presentaban es neumonía adquirida en la comunidad con un 85% (46 pacientes), asma en un 2 % (1 paciente) y otras causas en un 13% (7 pacientes) (49). Lo que nos indica que el mayor compromiso en pacientes que reciben OAF

es con aquellos que tienen patología primaria de pulmón como lo es el EPOC o procesos infecciosos como la neumonía.

Según el índice de masa corporal (IMC), en este estudio el 53,3% presentaban un índice entre 18 y 24,9 kg/m², con una media de 25,21 kg/m² comprendidos entre un mínimo de 17,70 kg/m² y un máximo de 34,32 kg/m², lo que es similar al estudio de Jaber et al, en el que la media del IMC es de 23 comprendidos entre un rango de 20 y 29 kg/m² (48) y al estudio de Spoletini et al, en el que se obtuvo una media de IMC 27,6 ± 8,5 kg/m² (5). Por lo que podemos observar el índice de masa corporal influyen mucho en la recuperación y efecto de la oxigenoterapia de alto flujo, ya que mejora la mecánica ventilatoria y la difusión de gases a nivel alveolocapilar con mayor facilidad en pacientes que no lleguen a un grado de obesidad extrema.

En este estudio se aprecian valores al ingreso de los pacientes a la unidad de cuidados intensivos como el valor de SOFA y SAPS III los cuales nos dan valores medios de 5,71 y 52,04 respectivamente, los cuales son similares a los valores encontrados en el estudio de Mauri et al, con un valor medio de SOFA de 4 con rangos entre 4 y 7 y un valor medio de SAPS de 38 ± 9 (1). De manera similar en el estudio de Kang et al, realizado en la unidad de cuidados intensivos del hospital nacional universitario Gyeongsang en Corea del Sur, en el que de 149 pacientes que fueron parte del estudio, en 76 pacientes se aplicó ventilación nasal de alto flujo, en los que se encontró una media de SOFA al ingreso de 4 comprendidos en un rango de 3 a 5 (50), lo que nos indicaría que la mayoría de pacientes que ingresan a las unidades de cuidados intensivos e intermedios tienen mejor resultado cuanto su tasa predictoria de mortalidad no es tan elevada y el daño multiorgánico no está en un grado severo.

Según el valor de Glasgow al ingreso y previo al uso de alto flujo se obtuvo una media de 14,56 que se puede decir un Glasgow de 15 comprendidos entre un mínimo de 12 y un máximo de 15, en este estudio lo que es igual al estudio de Jaber et al, en el que el valor de Glasgow se encontraba en 15 con un rango entre 13 y 15 (48).

De acuerdo a los valores de signos vitales y datos gasométricos previos al uso de OAF, en el presente estudio se obtuvo como medidas estadísticas la media, teniendo así una presión arterial media de 83,80, una frecuencia cardíaca de 100,56, una frecuencia respiratoria de 30,40, temperatura de 36,64 y una saturación de oxígeno de 81,60%, dentro de gases arteriales, un pH de 7,30, PaCO₂ de 36,60, PaO₂ de 52,87 y HCO₃ de 21,47, dando datos similares a los del estudio de Spoletini et al, con una media de presión arterial media de 87, frecuencia cardíaca de 99 ±, frecuencia respiratoria de 27.2, temperatura de 36.7°C y una saturación de oxígeno de

96.5% , así como datos gasométricos de pH 7.31; PaO₂: 93.3; PaCO₂: 53.4 y saturación de oxígeno de 96.5 (4). Mientras que en el estudio realizado por Delorme, et al, en el Instituto Universitario de Cardiología y Neumología de Québec en Canadá, se obtuvieron datos de 24 respiraciones por minuto como media con un desvío de ± 3 , una saturación de oxígeno de 91 con un desvío de ± 2 y como datos gasométricos un pH de 7.37; una PaCO₂ de 53.1 con un desvío de ± 15.0 (51).

De acuerdo a la variable del índice ROX en el presente estudio se encontró que a las 2 horas posterior al retiro de alto flujo presenta una media de 12,53 con un mínimo de 4,30 y un máximo de 26,81, mientras que en el estudio de Roca et al, realizado en la UCI médico-quirúrgica del Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona (España) y la UCI médico-quirúrgica del Hospital Universitario Louis Mourier, Colombes (Francia), se encuentra una media del índice ROX a las 24 horas de su colocación de 7,69 con un mínimo de 5,33 y un máximo de 10,00 (38), así como en el estudio de Duprez et al, realizado en la UCI del hospital de Epicura en Hornu, Bélgica, y en el Hospital Universitario Tivoli en La Louvie`re, Bélgica, con índice de ROX promedio de 6.3 con un desvío de ± 1.9 (23).

Según la variable de drogas acumuladas se observa que previo a la colocación de alto flujo se hizo uso de midazolam, propofol, morfina, quetiapina y noradrenalina, correspondiendo al 2,2%, y haloperidol con el 6,7% mientras que 24 horas después de retirar el alto flujo a los pacientes se observa que se hizo uso de dexmedetomidina y dobutamina en un paciente con el 2,2%, midazolam en dos pacientes (4,4%), morfina y quetiapina fue usado en 3 pacientes, correspondiendo al 6,7%, haloperidol usado en 6 pacientes con el 13,3% y noradrenalina usado en 7 pacientes correspondiente al 15,6%, no se han encontrado estudios que hagan este análisis, excepto el estudio realizado por Azoulay et al, el cual se llevó a cabo en 32 hospitales de Francia, en el que en el 8.5% de los pacientes previo a su uso de alto flujo se administró vasopresores sin especificación de cuál de ellos se usó (52) y en el estudio de Kang et al, realizado en la unidad de cuidados intensivos cardiovasculares del Hospital Universitario Nacional de Gyeongsang de Corea del Sur, que habla del uso de dobutamina en 30.3% de sus pacientes que recibieron OAF (50).

En la variable de los días que se mantuvo con oxigenoterapia de alto flujo en este estudio se encontró que en promedio los pacientes permanecieron 3,18 días con dicha terapia, con un mínimo de 1 día en el 24,4% de pacientes y un máximo de 16 días en el 2,2% de pacientes, en comparación con el estudio realizado por Lemiale, et al, en 29 UCIs de Francia y Bélgica, en

el que el tiempo de duración con oxigenoterapia de alto flujo fue de 13 días con un rango de 4 a 46 días (31).

De acuerdo a la duración en la unidad de cuidados intensivos e intermedios, en los datos obtenidos en este estudio se observa que en promedio los pacientes permanecieron hospitalizados en esta área 5,71 días, con un mínimo de 3 días y un máximo de 33 días, mientras que en el ensayo de, Guitton et al, realizado en 7 UCIs de Francia, se encontró similar número de días de estancia con una media de 5 días con un mínimo de 3 días y un máximo de 12 días (53); mientras que en el estudio realizado por Pennisi et al, en el hospital universitario de Italia se obtuvo un valor promedio de 6 días de estancia en la unidad de cuidados críticos para aquellos que recibieron OAF (54). Según el estudio de Kang et al, la media de días estancia de los pacientes que recibieron OAF fue de 9 días, comprendidos entre 6 y 14 días como máximo (50). En cuanto a la necesidad para intubación posterior al retiro de alto flujo entre los pacientes fue del 4,4%, recordando que previamente al uso de OAF 3 pacientes (6,7%) estaban con intubación y pasaron al uso de ventilación de alto flujo, el cual presenta cierta similitud con el estudio de Roca et al, en el que en el 3% de los pacientes que recibieron OAF (47), mientras que en el metaanálisis de Youfeng Zhu, et al, en el que se realizó una revisión de las bases de datos de Embase, PubMed, Cochrane, Wanfang y la Infraestructura Nacional de Conocimiento de China, de los que de 5 estudios se descartaron tres ya que estudiaba una población pediátrica o tenían datos incompletos, por lo que quedaron 2 estudios (Parke 2013 y Corley 2015) de los que se obtuvo una muestra de 495 pacientes postcirugía cardíaca postextubación, de los cuales 250 fueron colocados en ventilación de alto flujo, no se observó una diferencia significativa en cuanto a las tasas de reintubación ya que la muestra y el número de pacientes reintubados era pequeña, así también la función de oxigenación en estos pacientes no era mala por lo que no había mayor necesidad de reintubación, por lo que se obtuvo que solo el 0,80% de los pacientes fueron reintubados, es decir 2 pacientes de 250 (22). Y según los resultados obtenidos en el estudio de Kang et al, 10 de los 76 pacientes que usaron OAF requirieron intubación, es decir el 13,2% (50).

No se han encontrado estudios que den resultados para las variables que valoran la función renal como son urea y creatinina al finalizar el tratamiento con oxigenoterapia de alto flujo, entre otras variables, por lo que se han omitido estas relaciones con el presente estudio y se han analizado las más relevantes e importantes.

CAPÍTULO VII

7.1 CONCLUSIONES

- La media de edad en la población de estudio fue de 49,04 años, siendo el grupo de adultos (36 a 65 años) el más predominante con el 37,8%, el sexo masculino frente al sexo femenino con un 55,6% fue el más prevalente.
- La insuficiencia respiratoria aguda fue el principal motivo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos e intermedios, así como motivo de colocación de alto flujo con el 84,4%, debido a causas infecciosas como neumonía, no infecciosas como agravamiento de problemas de base, cuyos pacientes provenían del área clínica predominantemente con el 84,4%, así como el 91,1% de estos pacientes presentaron un grado de insuficiencia respiratoria severo; dentro de los antecedentes que mayormente los pacientes presentaban se encontraba hipertensión arterial con el 24,44%, EPOC con el 22,2%, diabetes mellitus con el 15,6% y tabaquismo y alcoholismo crónico con el 20% entre los más predominantes.
- Previo a su ingreso a UCI, los días de estancia hospitalaria en diversas áreas hospitalarias fueron de 2,78 días como promedio, es decir 3 días máximo, siendo un día el más prevalente con 28,9% de los 45 pacientes analizados, con una duración en el área de críticos de 5,71 días en promedio, y mantenerse en terapia con ventilación de alto flujo en promedio 3,18 días. Con esto podemos decir que eran pacientes altamente descompensados que pudieron recibir una atención temprana con oxigenoterapia de alto flujo.
- Antes, durante y después de la oxigenoterapia con alto flujo se encuentra una adecuada respuesta por parte de los pacientes ya que en el índice de ROX se observa un incremento progresivo hasta 2 horas después de su retiro, obteniéndose así una media de 12,53 (2 horas luego de retirar alto flujo), lo que demuestra una mejoría en el patrón respiratorio, la saturación de oxígeno (SAT O₂) y la perfusión de gases en sangre, obteniéndose los siguientes datos: previo a su colocación de alto flujo (SAT O₂: 81,60%; frecuencia respiratoria: 30,40; pH: 7,31; PaO₂: 52,87; PaCO₂: 36,60); 24 horas luego de su retiro de alto flujo (SAT O₂: 91,29%; frecuencia respiratoria: 22,84; pH: 7,38; PaO₂: 66,16; PaCO₂: 35,25).



- De acuerdo a la valoración de SOFA comparando antes y después de la colocación de alto flujo se obtuvo una disminución del mismo, así: SOFA previo alto flujo con una media de 5,71 y el SOFA posterior al retiro de OAF con una media de 4,44.
- Al final de la terapia con alto flujo y hasta 48 horas posterior a la misma, solo el 4,4% requirió ventilación mecánica invasiva con intubación orotraqueal, recordando previamente que antes de la colocación de alto flujo el 6,7% de los pacientes habían tenido una intubación orotraqueal.



7.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de oxigenoterapia de alto flujo ya que puede evitar el uso de la ventilación mecánica invasiva con menos efectos negativos y complicaciones para el paciente, además que ayuda en la recuperación y terapia del mismo, con adecuados resultados físicos y gasométricos.

CAPÍTULO VIII

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Mauri T, Turrini C, Eronia N, Grasselli G, Volta CA, Bellani G, et al. Physiologic effects of high-flow nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. 2016;(734):1–44.
2. Boccatonda A, Groff P. High-flow nasal cannula oxygenation utilization in respiratory failure. Eur J Intern Med [Internet]. 2019;64(April):10–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2019.04.010>
3. Helviz Y, Einav S. A Systematic Review of the High-flow Nasal Cannula for Adult Patients. Crit Care. 2018;22(1).
4. Ischaki E, Pantazopoulos I, Zakynthinos S. Nasal high flow therapy: A novel treatment rather than a more expensive oxygen device. Eur Respir Rev [Internet]. 2017;26(145). Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/16000617.0028-2017>
5. Spoletini G, Mega C, Pisani L, Alotaibi M, Khoja A, Price LL, et al. High-flow nasal therapy vs standard oxygen during breaks off noninvasive ventilation for acute respiratory failure: A pilot randomized controlled trial. J Crit Care [Internet]. 2018;48:418–25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.10.004>
6. Velasco Sanz TR, Sánchez de la Ventana AB. La oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en pacientes críticos. Estudio prospectivo. Enfermería Intensiva [Internet]. 2014 Oct 1 [cited 2018 Dec 28];25(4):131–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130239914000522>
7. Drake MG. High-flow nasal cannula oxygen in adults: An evidence-based assessment. Ann Am Thorac Soc. 2018;15(2):145–55.
8. Jiménez Vizuite, JM; Iñiguez De Onzoño ASL. Recomendaciones ERS/ATS para el uso de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. ¿Hay novedades? 2018 [cited 2019 Feb 2];10. Available from: http://revistaanestesi.org/index.php/rear/article/view/705/1123?fbclid=IwAR2TJnC3ZAZwkblCCPhYEoufp6_D2Yva4xtK_7Sc9n_cMtT6Oc2hSwSBYUU
9. Monro-Somerville T, Sim M, Ruddy J, Vilas M, Gillies MA. The Effect of High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy on Mortality and Intubation Rate in Acute Respiratory Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. Crit Care Med. 2017;45(4):e449–56.
10. Patiño; Celiz; Díaz. Fisiología de la respiración [Internet]. 8 va Edición. 2015 [cited 2019 Feb 2]. 13–35 p. Available from: <http://www.herrerobooks.com/pdf/pan/9789588443485.pdf>
11. Rodríguez Pérez, Iraibis; Navarro Rodríguez, Zadis; Romero García LI. Evolución de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con ventilación no invasiva. Rev Cuba Med Intensiva y Emergencias [Internet]. 2017 Jun 30 [cited 2019 Feb 2];16(3). Available from: http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/41-48/pdf_53
12. Muñoz AA, Garcia Polo C, López-Campos Bodineau JL. Insuficiencia respiratoria aguda [Internet]. [cited 2019 Feb 2]. Available from: <https://www.neumosur.net/files/EB03-18IRA.pdf>
13. Lasso JI. Interpretación de los gases arteriales en Bogotá Una propuesta para facilitar y unificar la lectura Interpretation of arterial blood gases in Bogota (2640 meters above sea level) based



- on the Siggaard- Andersen nomogram A proposal for simplifying and un. *Rev Colomb Neumol.* 2014;26(1):25–36.
14. Dueñas Castell C, Mejía Bermúdez J, Coronel C, Ortiz Ruiz G. Insuficiencia respiratoria aguda. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2016;16:1–24. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0122726216300325>
 15. Aguarón Pérez J, Pimentel Leal M, Quintano Jiménez JA, Toquero de la Torre F, Zarco Rodríguez J, González Mangado N. Guía de buena práctica clínica en Insuficiencia Respiratoria [Internet]. 1st ed. Alcocer A, editor. Vol. 13. Madrid: InInternational Marketing & Communications, S.A. (IM&C); 2015 [cited 2020 Dec 16]. 35–45 p. Available from: https://www.cgcom.es/sites/default/files/guia_respiratoria.pdf
 16. Oliver P, Rodríguez O, Marín L, Muñoz L, Guillén E, Valcárcel G, et al. Estudio de la oxigenación e interpretación de la gasometría arterial [Internet]. Revisión. Madrid; 2015 Apr [cited 2020 Dec 17]. Report No.: 1. Available from: <https://www.seqc.es/download/doc/62/2845/951224035/858217/cms/estudio-de-la-oxigenacion-e-interpretacion-de-la-gasometria-arterial-revision-2014.pdf/>
 17. Lobete Prieto C, Medina Villanueva A, Modesto I Alapont V, Rey Galán C, Mayordomo Colunga J, Los Arcos Solas M. Predicción del índice PaO₂/FiO₂ a partir del índice SpO₂/FiO₂ ajustado por la medición transcutánea de CO₂ en niños críticamente enfermos. *An Pediatr* [Internet]. 2015 Feb 1 [cited 2020 Dec 17];74(2):91–6. Available from: <https://www.analesdepediatria.org/es-prediccion-del-indice-pao2-fio2-partir-articulo-S1695403310004868>
 18. Ameghino Bautista J, Morales Corbacho J, Apolaya Segura M. Correlación entre SO₂/FiO₂ y PaO₂/FiO₂ en pacientes con insuficiencia respiratoria en ventilación mecánica. *Scielo* [Internet]. 2018 Sep 12 [cited 2020 Dec 17];37(3):1–7. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v37n3/ibi02318.pdf>
 19. Morales Aguirre AM, Márquez González H, Salazar Rosales H, Álvarez Valencia JL, Muñoz Ramírez CM, Zárate Castañón P. Cociente PaO₂/FiO₂ o índice de Kirby: determinación y uso en población pediátrica [Internet]. México; 2015 Jun [cited 2020 Dec 17]. (06720). Report No.: 330. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2015/rr152h.pdf>
 20. Javier F, Orive P, Margarita Y, Fernández L. Oxigenoterapia de alto flujo Puntos clave [Internet]. 2014 [cited 2018 Dec 28]. Available from: <https://continuum.aeped.es/files/articulos/OAF.APC.pdf>
 21. Masclans JR, Pérez-Terán P, Roca O. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. *Med Intensiva* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2018 Dec 28];39(8):505–15. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569115001217>
 22. Zhu Y, Yin H, Zhang R, Wei J. High-flow nasal cannula oxygen therapy vs conventional oxygen therapy in cardiac surgical patients: A meta-analysis. *J Crit Care* [Internet]. 2017;38:123–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.10.027>
 23. Duprez F, Bruyneel A, Machayekhi S, Drognet M, Bouckaert Y, Brimioulle S, et al. The double-trunk mask improves oxygenation during high-flow nasal cannula therapy for acute hypoxemic respiratory failure. *Respir Care.* 2019;64(8):908–14.
 24. Higuera J, Cabestrero D, Narváez G, Blandino Ortiz A, Rey L, Aroca M, et al. Oxigenoterapia de alto flujo, ¿un nuevo horizonte en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda? *Rev Argentina Anestesiología* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2020 Sep 28];75(2):53–60. Available from:



- <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-anestesiologia-268-articulo-oxigenoterapia-alto-flujo-un-nuevo-S0370779217300315>
25. Biselli P, Fricke K, Grote L, Braun AT, Kirkness J, Smith P. Reductions in dead space ventilation with Nasal High Flow depend on physiologic dead space volume - Metabolic hood measurements during sleep in patients with COPD and controls. *Eur Respir.* 2018;17.
 26. Pisani L, Fasano L, Corcione N, Comellini V, Musti MA, Brandao M, et al. Change in pulmonary mechanics and the effect on breathing pattern of high flow oxygen therapy in stable hypercapnic COPD. *Thorax.* 2017;72(4):373–5.
 27. Paz Martín D. Cánulas Nasales de Alto Flujo: ¿Una nueva alternativa en el destete? [Internet]. 2014 [cited 2018 Dec 28]. Available from: <https://anestesiario.org/2014/canulas-nasales-de-alto-flujo-una-nueva-alternativa-en-el-destete/>
 28. Nishimura M. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy Devices. *Respir Care.* 2019;6:735–42.
 29. Bräunlich J, Mauersberger F, Wirtz H. Effectiveness of nasal highflow in hypercapnic COPD patients is flow and leakage dependent. *BMC Pulm Med.* 2018;18(1):1–6.
 30. Cortegiani A, Crimi C, Sanfilippo F, Noto A, Di Falco D, Grasselli G, et al. High flow nasal therapy in immunocompromised patients with acute respiratory failure: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care.* 2019;50:250–6.
 31. Lemiale V, Resche-Rigon M, Mokart D, Pène F, Argaud L, Mayaux J, et al. High-Flow Nasal Cannula Oxygenation in Immunocompromised Patients with Acute Hypoxemic Respiratory Failure: A Groupe de Recherche Respiratoire en Réanimation Onco-Hématologique Study. *Crit Care Med.* 2017;45(3):e274–80.
 32. Miguel-Montanes R, Hajage D, Messika J, Bertrand F, Gaudry S, Rafat C, et al. Use of High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy to Prevent Desaturation During Tracheal Intubation of Intensive Care Patients With Mild-to-Moderate Hypoxemia*. *Crit Care Med* [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Jan 1];43(3):574–83. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00003246-201503000-00009>
 33. Zhu Y, Yin H, Zhang R, Ye X, Wei J. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus conventional oxygen therapy in patients after planned extubation : a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2019;23:1–12.
 34. Catarralá JM, Díaz Lobato S LP. Terapia de alto flujo con cánulas nasales en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda. *Insuf Card* 2018;13(3):125-133 [Internet]. 2018;13(3):125–33. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321958045005>
 35. Instituto Aragónes de Ciencias de la Salud. VENTILACIÓN MECÁNICA [Internet]. 2014 [cited 2019 Jan 1]. Available from: <http://www.ics-aragon.com/cursos/enfermo-critico/pdf/02-06.pdf>
 36. Betters KA, Hebbbar KB, McCracken C, Heitz D, Sparacino S, Petrillo T. A Novel Weaning Protocol for High-Flow Nasal Cannula in the PICU. *Pediatr Crit Care Med.* 2017;18(7):e274–80.
 37. Chua MT, Khan FA, Ng WM, Lu Q, Low MJW, Yau YW, et al. Pre- and Apnoeic high flow oxygenation for RAPid sequence intubation in the Emergency department (Pre-AeRATE): Study protocol for a multicentre, randomised controlled trial. *Trials.* 2019;20(1):1–9.
 38. Roca O, Messika J, Caralt B, García-de-Acilu M, Sztrymf B, Ricard JD, et al. Predicting



- success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index. *J Crit Care* [Internet]. 2016;35:200–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.05.022>
39. Tulaimat A. Predicting the outcome of nasal high-flow therapy: A proposed representation of the data and a supplemental analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(1):117.
 40. Roca O, Caralt B, Ricard JD. Reply to tatkov, to karim and esquinas, and to tulaimat. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(1):117–9.
 41. Hill, Nicholas S; Ruthazer R. Predicting Outcomes of High Flow Nasal Cannula for ARDS: An Index that ROX. 2019;(January):1–8.
 42. Karim HMR, Esquinas AM. Success or failure of high flow nasal oxygen therapy: ROX index is good, modified ROX may be better Habib. *Am Thorac Soc*. 2019;3–5.
 43. Taktov, Stanislav Tamaki E. Nasal High Flow therapy: role of FiO₂ in ROX index. *Am Thorac Soc*. 2019;1–3.
 44. Roca O, Caralt B, Messika J, Samper M, Sztrymf B, Hernández G, et al. An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High Flow Therapy. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2018;rccm.201803-0589OC. Available from: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201803-0589OC>
 45. Rochwerg B, Granton D, Wang DX, Helviz Y, Einav S, Frat JP, et al. High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2019;45(5):563–72. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05590-5>
 46. Longhini F, Pisani L, Lungu R, Comellini V, Bruni A, Garofalo E, et al. High-Flow Oxygen Therapy After Noninvasive Ventilation Interruption in Patients Recovering From Hypercapnic Acute Respiratory Failure: A Physiological Crossover Trial. *Crit Care Med*. 2019;47(6):e506–11.
 47. Roca O, de Acilu MG, Caralt B, Sacanell J, Masclans JR. Humidified High Flow Nasal Cannula Supportive Therapy Improves Outcomes in Lung Transplant Recipients Readmitted to the Intensive Care Unit Because of Acute Respiratory Failure. *Transplantation* [Internet]. 2015 May 3 [cited 2020 Sep 27];99(5):1092–8. Available from: <http://journals.lww.com/00007890-201505000-00033>
 48. Jaber S, Monnin M, Girard M, Conseil M, Cisse M, Carr J, et al. Apnoeic oxygenation via high-flow nasal cannula oxygen combined with non-invasive ventilation preoxygenation for intubation in hypoxaemic patients in the intensive care unit: the single-centre, blinded, randomised controlled OPTINIV trial. *Intensive Care Med*. 2016;42(12):1877–87.
 49. Macé J, Marjanovic N, Faranpour F, Mimos O, Frerebeau M, Violeau M, et al. Early high-flow nasal cannula oxygen therapy in adults with acute hypoxemic respiratory failure in the ED: A before-after study. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2019;xx(xxxx):1–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.03.004>
 50. Kang MG, Kim K, Ju S, Park HW, Lee SJ, Koh JS, et al. Clinical efficacy of high-flow oxygen therapy through nasal cannula in patients with acute heart failure. *J Thorac Dis*. 2019;11(2):410–7.
 51. Delorme M, Bouchard PA, Simon M, Simard S, Lellouche F. Effects of high-flow nasal cannula on the work of breathing in patients recovering from acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2017;45(12):1981–8.



52. Azoulay E, Lemiale V, Mokart D, Nseir S, Argaud L, Pène F, et al. Effect of High-Flow Nasal Oxygen vs Standard Oxygen on 28-Day Mortality in Immunocompromised Patients with Acute Respiratory Failure: The HIGH Randomized Clinical Trial. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2018;1–9.
53. Guitton C, Ehrmann S, Volteau C, Colin G, Maamar A, Jean-Michel V, et al. Nasal high-flow preoxygenation for endotracheal intubation in the critically ill patient: a randomized clinical trial. *Intensive Care Med* [Internet]. 2019;(January 2018). Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-019-05529-w>
54. Pennisi MA, Bello G, Congedo MT, Montini L, Nachira D, Ferretti GM, et al. Early nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after lung resection: A randomized trial. *Crit Care.* 2019;23(1):1–12.

CAPÍTULO IX: ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Sexo	Condición orgánica que distingue hombres de mujeres.	Biológico	Fenotipo Genitales femeninos y masculinos	Cualitativa dicotómica o binaria 1. Hombre 2. Mujer
Edad	Duración de la existencia de un individuo, medida desde el momento del nacimiento.	Biológico	Cédula de Identidad Edad en años	Cualitativa ordinal 1. Infancia (5-13 años). 2. Adolescencia (14-17 años). 3. Adulto joven (18-35 años). 4. Adulto (36-64 años). 5. Tercera edad (≥ 65 años).
Peso	Fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo.	Física	Peso en kg	Cuantitativa continua
Talla	Distancia medida normalmente desde pies a cabeza, en centímetros o metros, mientras la persona está erguida o parada.	Física	Estatura en cm	Cuantitativa continua
IMC	El índice de masa corporal es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo con el fin de valorar el estado nutricional del mismo.	Física	Peso en kg / talla en m elevado al 2	Cualitativa ordinal 1. <18.5 = Bajo Peso 2. $18.5 - 24.9$ = Normal 3. $25 - 29.9$ = Sobrepeso 4. $30 - 34.9$ = Obesidad grado I 5. $35 - 39.9$ = Obesidad grado II 6. > 40 = Obesidad grado III u obesidad mórbida
Peso predicho	Peso ideal a partir de la estatura del paciente calculado de la siguiente manera: $0,92 \times (\text{talla en cm} - 152,4) + 50$ hombre (45mujeres).		Peso ideal calculado en Kg	Cuantitativo continuo
Antecedentes patológicos personales y no personales	Recopilación de la información sobre la salud de una persona lo cual permite manejar y darle seguimiento a su propia información de salud.	<ul style="list-style-type: none"> • Biológico • Psicológico • Social Que comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad Neurológica 	Antecedentes médicos personales y registro personal de salud.	Cualitativo dicotómica o binaria 1. Sí 2. No



		<ul style="list-style-type: none"> • EPOC • TEC • Insuficiencia cardíaca • Insuficiencia renal • Diabetes Mellitus • Paciente inmunocomprometido • Cáncer • Fumador • Alcohólico • Otros 		
Diagnóstico de ingreso a UCI	Es el proceso patológico o afección que tras el estudio pertinente y según criterio facultativo, se considera la causa principal o motivo del ingreso o contacto de la persona en el hospital.	Biológico Que comprende: Patología de Base <ul style="list-style-type: none"> • Neurológica • Shock • Insuficiencia respiratoria • Insuficiencia renal Especialidad <ul style="list-style-type: none"> • Clínica • Quirúrgica urgente • Quirúrgica programada 	Patología actual establecida por profesionales de la salud	Cualitativo dicotómica o binaria <ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No
SOFA al ingreso a UCI	(Secuencial [Sepsis-Related] Organ Failure Assessment) escala utilizada para identificar la disfunción o fracaso de órganos fundamentales.	<ul style="list-style-type: none"> • Biológica • Fisiológica 	Valoración final de la escala según variables	Cuantitativa discreta
SAPS al ingreso a UCI	Escala de valoración de mortalidad en UCI y pronóstico de evolución del paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Biológica • Fisiológica 	Valoración final de la escala según variables	Cuantitativa discreta



Glasgow	Escala que evalúa de manera práctica el nivel de Estado de Alerta en los seres humanos.	<ul style="list-style-type: none"> Fisiológica 	Valoración según estado de conciencia	Cualitativa ordinal
Presión arterial sistólica	Presión más elevada ejercida por la onda de sangre expulsada por la sístole ventricular contra la pared arterial.	<ul style="list-style-type: none"> Física Fisiológica 	Presión arterial en mmHg	Cuantitativa continua
Presión arterial diastólica	Valor mínimo de la presión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos. Se refiere al efecto de presión que ejerce la sangre eyectada del corazón sobre la pared de los vasos.	<ul style="list-style-type: none"> Física Fisiológica 	Presión arterial en mmHg	Cuantitativa continua
PAM	La presión arterial media se considera como la presión de perfusión de los órganos corporales. Se calcula mediante una de las fórmulas: $PAM = 2/3 PAD + 1/3 PAS$	<ul style="list-style-type: none"> Aritmética Fisiológica 	Presión en mmHg	Cuantitativa continua
Frecuencia cardíaca	Número de veces que se contrae el corazón durante un minuto.	<ul style="list-style-type: none"> Fisiológica 	Número de latidos por minuto	Cuantitativa discreta
Frecuencia respiratoria	Número de respiraciones que realiza un ser vivo en un periodo específico, en este caso durante un minuto.	<ul style="list-style-type: none"> Fisiológica 	Número de respiraciones por minuto	Cuantitativa discreta
Temperatura corporal	Medida relativa de calor o frío asociado al metabolismo del cuerpo humano y su función es mantener activos los procesos biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> Física Fisiológica 	Temperatura axilar en grados centígrados (°C)	Cuantitativa continua
Saturación O₂	Medida de la cantidad de oxígeno disponible en el torrente sanguíneo.	<ul style="list-style-type: none"> Física Fisiológica 	Saturación en tanto por ciento (%)	Cuantitativa continua
Cociente PaO₂/FiO₂	Es el cociente que mide la cantidad de oxígeno disuelto en la sangre a partir del oxígeno suministrado	<ul style="list-style-type: none"> Física Fisiológica 	Cociente en tanto por ciento (%)	Cuantitativa continua
Grado de insuficiencia respiratoria aguda	De acuerdo a si la presión arterial de O ₂ (PO ₂) es menor de 60 mmHg y/o la presión arterial de CO ₂ (PCO ₂) es mayor de 45 mmHg y según el cociente de PaO ₂ /FiO ₂ se clasifican en tres grados: leve, moderada y severa.	<ul style="list-style-type: none"> Física 	PaO ₂ /FiO ₂ en tanto por ciento (%)	Cualitativa ordinal <ol style="list-style-type: none"> Leve si $PaO_2/FiO_2 \leq 300$ pero > 200 Moderada si $PaO_2/FiO_2 \leq 200$ pero > 100 Severa si $PaO_2/FiO_2 \leq 100$



Intubación Orotraqueal	Es un procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda en la tráquea a través de la boca o la nariz. En la mayoría de las situaciones de urgencia, se coloca a través de la boca.	<ul style="list-style-type: none"> Física Biológica 	Registro médico	Cualitativa dicotómica o binaria 1. Sí 2. No
FiO₂	La fracción inspirada de oxígeno es la concentración o proporción de oxígeno en la mezcla del aire inspirado.	Física	FiO ₂ expresado en tanto por ciento (%)	Cuantitativo continuo
Temperatura del humidificador	Temperatura a la cual el agua del depósito debe estar calentada para poder a su vez calentar el aire que pasará al paciente.	Física	Temperatura en grados centígrados (°C)	Cuantitativa continua
Flujo de oxigenoterapia	Cantidad de oxígeno a ser administrado por minuto.	Física	Litros por minuto	Cuantitativa continua
Gasometría arterial	Prueba médica que se realiza extrayendo sangre de una arteria para medir los gases (oxígeno y dióxido de carbono) contenidos en esa sangre y su pH.	<ul style="list-style-type: none"> Química Comprende: <ul style="list-style-type: none"> pH arterial PaO₂ PaCO₂ HCO₃⁻ Difusión Alveolo Capilar 	Registro médico y de laboratorio	Cuantitativa continua
Urea	Sustancia orgánica tóxica, resultante de la degradación de sustancias nitrogenadas en el organismo de muchas especies de mamíferos, que se expulsa a través de la orina y del sudor. Puede ser medida en sangre y resulta de la relación de miligramos en urea en un decilitro de suero.	Química	Registro médico y de laboratorio medida en mg/dl	Cuantitativa continua
Creatinina	Sustancia que se genera en el sistema sanguíneo a través de la creatina, nutriente importante de los músculos. Esta surge como producto final del metabolismo y es la forma en la que el sistema inmune nos muestra el trabajo que está realizando en nuestros riñones.	Química	Registro médico y de laboratorio medida en mg/dl	Cuantitativa continua
Índice ROX	Es la relación de SpO ₂ /FIO ₂ (%) para la frecuencia respiratoria.	<ul style="list-style-type: none"> Aritmética 	Registro médico	Cuantitativa continua



Cambio de mecanismo respiratorio a las 48 horas	Acto de cambiar de método de administración de oxígeno.	<ul style="list-style-type: none"> Física: comprende Intubación orotraqueal Puntas nasales 	Registro médico	Cualitativa dicotómica o binaria <ol style="list-style-type: none"> Sí No
--	---	---	-----------------	---

Anexo 2: Hoja de recolección de datos.

Número	Código Paciente	Sexo	Edad	Días de hospitalización	Motivo de Ingreso	Especialidad de ingreso	IMC	Antecedente: Enfermedad neurológica	Antecedente: EPOC	Antecedente: TEC	Antecedente: Insuficiencia cardíaca	Antecedente: Insuficiencia renal

Antecedente: Diabetes mellitus	Antecedente: Paciente inmunocomprometido	Especifique	Antecedente: Cáncer	Antecedente: Fumador	Antecedente: Alcohólico	Antecedente: Otros	Especifique	SOFA al ingreso a UCI	SAPS III al ingreso a UCI	Glasgow 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Presión arterial sistólica 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Presión arterial diastólica 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT

PAM 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Frecuencia cardíaca 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Frecuencia respiratoria 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Temperatura corporal 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Saturación Oxígeno 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Balance hídrico (desde su ingreso hasta 5 minutos previo ingreso a UCI) sin preIOT	Drogas dosis acumulada Midazolam 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Drogas dosis acumulada Propofol 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Drogas dosis acumulada a Fentanilo 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Drogas dosis acumulada Morfina 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Drogas dosis acumulada Dexmedetomidina 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Drogas dosis acumulada Haloperidol 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Drogas dosis acumulada Quetiapina 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT



Drogas dosis acumulada Noradrenalina 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Drogas dosis acumulada Dobutamina 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Gasometría: Ph 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Gasometría: PaO2 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Gasometría: PaCO2 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Gasometría: BHCO3 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Gasometría: Diferencia alveolocapilar 5 minutos previos a ALTO FLUJO sin preIOT	Glasgow 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Presión arterial sistólica 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Presión arterial diastólica 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	PAM 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Frecuencia cardíaca 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Frecuencia respiratoria 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT
Temperatura corporal 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Saturación Oxígeno 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Balance hídrico (desde su ingreso hasta 5 minutos previo ingreso a UCI) con preIOT	Drogas dosis acumulada Midazolam 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Propofol 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Fentanilo 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Morfina 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Dexmedetomidina 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Haloperidol 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Quetiapina 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Noradrenalina 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Drogas dosis acumulada Dobutamina 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Gasometría: Ph 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT

Gasometría: PaO2 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Gasometría: PaCO2 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Gasometría: BHCO3 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Gasometría: Diferencia alveolocapilar 5 minutos previos a ALTO FLUJO con preIOT	Glasgow día 1	Presión arterial día 1	PAM día 1	Frecuencia Cardíaca día 1	Frecuencia Respiratoria día 1	Temperatura día 1	Saturación de oxígeno día 1	Balance hídrico día 1	FIO2 día 1

Temperatura del humidificador día 1	Flujo de oxígeno día 1	Dosis día 1 midazolam	Dosis día 1 Propofol	Dosis día 1 Fentanilo	Dosis día 1 Morfina	Dosis día 1 Dexmedetomidina	Dosis día 1 Haloperidol	Dosis día 1 Quetiapina	Dosis día 1 Noradrenalina	Dosis día 1 Dobutamina	Gasometría: Ph arterial día 1	Gasometría: PaO2 día 1



Gasometría: PaCO ₂ día 1	Gasometría: BHCO ₃ día 1	Gasometría: Diferencia alveolocapil ar día 1	Urea día 1	Creatinina día 1	SOFA día 1	Índice ROX día 1	Glasgow 24 horas retiro ALTO FLUJO	Presión arterial 24 horas retiro ALTO FLUJO	PAM 24 horas retiro ALTO FLUJO	Frecuencia Cardíaca 24 horas retiro ALTO FLUJO	Frecuencia Respiratoria 24 horas retiro ALTO FLUJO	Temperatura 24 horas retiro ALTO FLUJO

Saturación de oxígeno 24 horas retiro ALTO FLUJO	Balance hídrico 24 horas retiro ALTO FLUJO	FIO ₂ 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada midazolam 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Propofol 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Fentanilo 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Morfina 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Dexmedeto midina 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Haloperidol 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Quetiapina 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Noradrenali na 24 horas retiro ALTO FLUJO	Dosis acumulada Dobutamina 24 horas retiro ALTO FLUJO	Gasometría: Ph arterial 24 horas retiro ALTO FLUJO

Gasometría: PaO ₂ 24 horas retiro ALTO FLUJO	Gasometría: PaCO ₂ 24 horas retiro ALTO FLUJO	Gasometría: BHCO ₃ 24 horas retiro ALTO FLUJO	Gasometría: Diferencia alveolocapilar 24 horas retiro ALTO FLUJO	Urea 24 horas retiro ALTO FLUJO	Creatinina 24 horas retiro ALTO FLUJO	SOFA 24 horas retiro ALTO FLUJO	Intubación orotraqueal 48 horas luego de retiro de ALTO FLUJO	Puntas nasales 48 horas luego de retiro de ALTO FLUJO